CITTA' DI VENARIA REALE

Regione Piemonte Provincia di Torino

Attuazione Progetto Strategico Corona Verde
Masterplan Ambito Nord Ovest

PROGETTO ESECUTIVO

Codice CUP:J33E11000060001 Codice CIG: 1680543BF1

11
capitolato speciale d'appalto

Responsabile Unico del Procedimento: Arch. Roberta Cardaci
Dirigente Settore Lavori Pubblici e Ambiente: Arch. Diego Cipollina

Gruppo di progettazione:

Paolo Castelnovi
Ezio Bardini
Luigi Ceppa, Giorgio Quaglio (Seacoop)
Elisa Monticone
con
Sergio Bongiovanni, Fiorenzo Doglio, Daria Pizzini, Franco Ussia, Brunella Vallauri

per gli aspetti geologici, idraulici e strutturali
Francesco Tresso (Aleph3)
Nicola Quaranta (Geoengineering srl)

per il piano di comunicazione
Fondazione Fitzcarraldo

Luglio 2012

"CITTA' DI VENARIA REALE"
PROVINCIA DI TORINO
Piazza Martiri della Libertà, 1
Tel. (+39) 011.4072111

LAVORI DI

PROGETTO CORONA VERDE SECONDA FASE - PROGRAMMA DI INTERVENTI C

Progetto Venaria 5 del Masterplan d'ambito di Venaria.

"Integrazione di mete e continuità dei percorsi ciclopedonali lungo Stura, Ceronda e Tangenziale"

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

articolo 53, comma 4, terzo periodo, del Codice dei contratti
(articolo 43, commi 3 e seguenti, Regolamento di esecuzione ed attuazione, D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207)

		euro
a)	Importo esecuzione lavorazioni (base d'asta)	€ 1.384.087,49
b)	Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza	€ 42.806,83
1)	Totale appalto (a + b)	**€ 1.426.894,32**

Il responsabile del procedimento
Arch. Cardaci

Progettazione architettonica
Arch. Paolo Castelnovi
Arch. Ezio Bardini,
Dott. For. Luigi Ceppa,
Dott. Giorgio Quaglio
Arch. Elisa Monticone

ABBREVIAZIONI

- Codice dei contratti (decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE);
- D.P.R n. 207 del 2010 Regolamento di esecuzione ed attuazione del D.lgs 163/2006
- Legge n. 2248 del 1865 (legge 20 marzo 1865, n. 2248, allegato F);
- Decreto n. 81 del 2008 (decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro);
- Regolamento generale (decreto del Presidente della Repubblica 21 dicembre 1999, n. 554 - Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici);
- D.P.R. n. 34 del 2000 (decreto del Presidente della Repubblica 25 gennaio 2000, n. 34 - Regolamento per l'istituzione di un sistema di qualificazione unico dei soggetti esecutori di lavori pubblici);
- Capitolato generale d'appalto (decreto ministeriale - lavori pubblici - 19 aprile 2000, n. 145);
- R.U.P. (Responsabile unico del procedimento di cui all'articolo 10 del Codice dei contratti e agli articoli 8 e 9 del D.P.R. n. 207 del 2010);
- DURC (Documento unico di regolarità contributiva): il documento attestate la regolarità contributiva previsto dall'articolo 90, comma 9, lettera b), decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 e dall'allegato XVII, punto 1, lettera i), allo stesso decreto legislativo, nonché dall'articolo 2 del decreto-legge 25 settembre 2002, n. 210, convertito dalla legge 22 novembre 2002, n. 266.

CAPITOLO 1

NATURA, OGGETTO ED AMMONTARE DELL'APPALTO

ART. 1.1 OGGETTO DELL'APPALTO

1. L'oggetto dell'appalto consiste nell'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessari per la realizzazione dell'intervento di cui al comma 2.
2. L'intervento è così individuato:
   a. denominazione conferita dalla Stazione appaltante: Integrazione di mete e continuità dei percorsi ciclopedonali lungo Stura, Ceronda e Tangenziale nel contesto di Venaria e Druento", nell'ambito del "Progetto CORONA VERDE - Recupero, riqualificazione e valorizzazione del patrimonio culturale e naturale per la realizzazione del progetto strategico della Corona Verde.

   b. descrizione sommaria:
   - Impianto doppio filare storico lungo via S. Marchese e viale Roma
   - Sistemazione fascia spondale con parco urbano in regione Altessano
   - Riqualificazione sistema di accesso Piazza Atzei in regione Altessano
   - Sistemazione per fruizione didattica aree della Casa sul Fiume tra v. Roma e Ceronda
   - Percorsi ciclabili campestri a nord del Ceronda a Venaria
   - Realizzazione Info Point Corona Verde (piazza Don Alberione/Via Mensa)
   - Comune di Cafasse - pista ciclabile da Monasterolo a Fiano ntervento 54b
   - Comune di Varisella - Cappella di San Biagio e San Grato ntervento 57b
   - Comune di Vallo t.se - Cappella di San Rocco ntervento 94b
   - Comune di La Cassa - pista ciclabile Reg. Mattodera

   c. ubicazione: I territori dei Comuni di Venaria Reale (TO), Vallo Torinese (TO), Cafasse (TO), La Cassa (TO) e Varisella (TO).
3. Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati, con riguardo anche ai particolari costruttivi e ai progetti esecutivi delle strutture e relativi calcoli, degli impianti tecnologici e relativi calcoli, delle relazioni geologiche dei quali l'Appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.
4. L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'Appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.
5. Trova sempre applicazione l'articolo 1374 del codice civile.

ART. 1.2 AMMONTARE DELL'APPALTO

1. L'importo dell'appalto posto a base dell'affidamento è definito come segue:

	DESCRIZIONE OPERE	IMPORTO	INCIDENZA
	OPERE A CORPO		
	CATEGORIA OS24	€. 628.933,94	44,08%
	CATEGORIA OG3	€. 302.411,93	21,19%
	CATEGORIA OG1	€. 294.287,98	20,62%
	CATEGORIA OS6	€. 158.453,64	11,10%
1	**TOTALE OPERE A CORPO**	**€ 1.384.087,49**	**97,00%**
2	**ONERI PER LA SICUREZZA**	**€ 42.806,83**	**3,00%**
1+2	**IMPORTO TOTALE**	**€ 1.426.894,32**	**100,00%**

IMPORTO TOTALE DELL'APPALTO
Euro 1.426.894,32 (eurounmilionequattrocentoventiseimilaottocentonovantaquattro/32)

2. L'importo contrattuale corrisponde all'importo dei lavori di cui al comma 1, punto 1, al quale deve essere applicato il ribasso percentuale sul medesimo importo offerto dall'aggiudicatario in sede di gara, aumentato dell'importo di cui al comma 1, punto 2, relativo agli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere di cui al comma 3.
3. L'importo di cui al comma 1, punto 2, relativo agli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere, non è soggetto ad alcun ribasso di gara, ai sensi dell'articolo 131, comma 3, primo periodo, del D.Lgs. 163/2006 e del punto 4.1.4 dell'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008.
4. Gli importi sono stati determinati applicando i prezzi dell'elenco prezzi allegato, con l'applicazione delle tariffe base di cui al prezzario Regionale Opere Pubbliche anno 2010 della Regione Piemonte ed ove mancanti con la formulazione di nuovi prezzi.

ART. 1.3 MODALITÀ DI STIPULAZIONE DEL CONTRATTO

1. Il contratto è stipulato **"a corpo"** ai sensi dell'articolo 53, comma 4, terzo periodo, del D.Lgs. 163/2006, e dell'articolo 43, comma 6, del regolamento generale.
2. L'importo della contratto, come determinato in sede di gara, resta fisso e invariabile, senza che possa essere invocata da alcuna delle parti contraenti alcuna successiva verificazione sulla misura o sul valore attribuito alla quantità.
3. Il ribasso percentuale offerto dall'aggiudicatario in sede di gara si estende e si applica ai prezzi unitari in elenco, utilizzabili esclusivamente ai fini di cui al comma 4.
4. I prezzi unitari di cui al comma 3, ancorché senza valore negoziale ai fini dell'appalto e della determinazione dell'importo complessivo dei lavori, sono vincolanti per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ai sensi dell'articolo 132 del D.Lgs. 163/2006 e dell'articolo 311 del regolamento generale e che siano estranee ai lavori già previsti nonché ai lavori in economia.

ART. 1.4 CATEGORIA PREVALENTE, CATEGORIE SPECIALI, CATEGORIE SCORPORABILI E SUBAPPALTABILI

1. Ai sensi dell'articolo 3 del D.P.R. n. 34 del 2000 e in conformità all'allegato "A" al predetto regolamento, i lavori sono classificati nella categoria prevalente di opere generali OS24 classifica III
2. Ai sensi degli articoli 107, 108 e 109 del regolamento generale, le parti di lavoro appartenenti alle categorie diverse da quella prevalente, con i relativi importi, sono indicate nella tabella di cui all'art. 1.5. Tali parti di lavoro sono scorporabili e, a scelta dell'impresa, subappaltabili, alle condizioni di legge e del presente capitolato, fatti salvi i limiti, i divieti e le prescrizioni di cui ai commi successivi.
3. Le strutture, gli impianti e le opere speciali di cui al combinato disposto degli articoli 37, comma 11, del Codice dei contratti e 107, comma 2, del regolamento generale, di importo superiore al 15% dell'importo a base di gara, indicati nel bando di gara, devono essere realizzati dall'appaltatore solo se in possesso degli specifici requisiti di qualificazione per la relativa categoria; in caso contrario il concorrente è obbligato a costituire un'associazione temporanea di tipo verticale e i predetti lavori devono essere realizzati da un'impresa mandante in possesso dei requisiti necessari. Per tali strutture, impianti e opere speciali è vietato il subappalto.

ART. 1.5 GRUPPI DI LAVORAZIONI OMOGENEE, CATEGORIE CONTABILI

1. I gruppi di lavorazioni omogenee di cui all'articolo 132, comma 3, del D.Lgs. 163/2006, all'articolo 43, commi 6, 7 e 8, e all'articolo 184 del regolamento generale, sono indicati nella seguente tabella:

CATEGORIA	LAVORI A BASE D'ASTA [€]	ONERI SICUREZZA GENERICI (COMPRESE NELLE LAVORAZIONI) [€]	TOTALE OPERE DA ESEGUIRE (DA COMPUTO METRICO) [€]	ONERI SICUREZZA SPECIFICI [€]	TOTALE LAVORI [€]	INCIDENZA [%]
OPERE A VERDE E ARREDO URBANO	628.933,93	9.954,65	638.888,58	9.496,92	648.385,51	45,44%
OPERE STRADALI	302.411,93	4.786,52	307.198,45	4.566,43	311.764,88	21,85%
OPERE EDILI	294.287,98	4.657,93	298.945,91	4.566,43	303.389,67	21,26%
OPERE IN LEGNO-FERRO-PLASTICA-VETRO	158.453,64	2.507,97	160.961,61	2.392,65	163.354,26	11,45%
TOTALE LAVORI	**1.384.087,49**	**21.907,07**	**1.405.994,56**	**20.899,76**	**1.426.894,32**	**100,00%**

ART. 1.6 DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE OPERE

1. Le opere che costituiscono oggetto dell'appalto, risultano indicate nei disegni allegati al presente capitolato e possono riassumersi come appresso, salvo più precise indicazioni che all'atto esecutivo potranno essere impartite dalla Direzione dei lavori.
2. Le opere sono relative alla realizzazione di persorsi e sistemazione di ambiti finalizzati alla per la valorizzione delle visuali verso le colline vitivinicole, all'accessiblità, accoglienza e fruizione di siti pelontologici.
   Le opere in appalto sopra menzionate sono indicativamente:
   Scavi - Demolizioni - Reti e sottoservizi - Opere edili Opere in c.a. - Ripristini e consolidamenti edili - Opere da fabbro - Opere da vetraio e serramentista - Pavimentazioni esterne - Opere di viabilità ciclopedonali - Opere per la fruizione alle aree verdi - Vegetazione e interventi ambientali - Verde urbano - Segnaletica Impianto di irrigazione.

CATEGORIA	TITOLO	IMPORTO [€]	%
CATEGORIA PREVALENTE			
OPERE A VERDE E ARREDO URBANO	Scavi	€4.233,80	0,30%
	Demolizioni	€27.203,58	1,91%
	Reti e sottoservizi	€6.956,61	0,49%
	Opere edili	€9.162,47	0,64%
	Opere in c.a.	€38.236,03	2,68%
	Ripristini e consolidamenti edili	€13.593,05	0,95%
	Opere da fabbro	€27.418,85	1,92%
	Opere da vetraio e serramentista	€7.077,97	0,50%
	Pavimentazioni esterne	€36.669,57	2,57%
	Opere di viabilità ciclopedonali	€81.609,96	5,72%
	Opere per la fruizione delle aree verdi	€43.542,95	3,05%
	Vegetazione e interventi ambientali	€112.029,56	7,85%
	Verde urbano	€180.311,29	12,64%
	Segnaletica	€10.228,52	0,72%
	Impianto di irrigazione	€30.659,72	2,15%
TOTALE CATEGORIA PREVALENTE		**€628.933,94**	**44,08%**
OPERE STRADALI	Scavi	€11.008,16	0,77%
	Demolizioni	€35.585,36	2,49%
	Reti e sottoservizi	€462,55	0,03%
	Opere edili	€6.110,45	0,43%
	Opere in c.a.	€2.811,79	0,20%
	Opere da fabbro	€2.328,72	0,16%
	Pavimentazioni esterne	€1.444,30	0,10%
	Opere di viabilità ciclopedonali	€185.489,56	13,00%
	Opere per la fruizione delle aree verdi	€39.909,17	2,80%
	Vegetazione e interventi ambientali	€14.121,90	0,99%
	Segnaletica	€3.139,98	0,22%
	TOTALE OPERE STRADALI	**€. 302.411,93**	**21,19%**
OPERE EDILI	Scavi	€10.220,45	0,30%
	Demolizioni	€8.231,80	1,91%
	Reti e sottoservizi	€36.348,76	0,49%
	Opere edili	€87.676,39	0,64%
	Opere in c.a.	€56.477,73	2,68%
	Pavimentazioni esterne	€95.332,84	2,57%
	TOTALE OPERE EDILI	**€294.287,98**	**20,62%**
OPERE A OPERE IN LEGNO-FERRO-PLASTICA-VETRO	Scavi	€4.233,80	0,30%
	Opere da fabbro	€134.936,75	1,92%
	Opere da vetraio e serramentista	€23.516,89	0,50%
	TOTALE OPERE IN LEGNO-FERRO-PLASTICA-VETRO	**€158.453,64**	**11,10%**
TOTALE OPERE SCORPORABILI		**€755.153,55**	**52,92%**
ONERI PER LA SICUREZZA	Generici	€21.907,07	
	Specifici	€20.899,76	
	TOTALE ONERI PER LA SICUREZZA	**€42.806,83**	**3,00%**
TOTALE APPALTO		**€1.426.894,32**	**100,00%**

ART. 1.7 INTERPRETAZIONE DEL CONTRATTO E DEL CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

1. In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.
2. In caso di norme del presente capitolato tra loro non compatibili o apparentemente non compatibili, trovano applicazione in primo luogo le norme eccezionali o quelle che fanno eccezione a regole generali, in secondo luogo quelle maggiormente conformi alle disposizioni legislative o regolamentari oppure all'ordinamento giuridico, in terzo luogo quelle di maggior dettaglio e infine quelle di carattere ordinario.
3. L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del presente capitolato, è fatta tenendo conto delle finalità del contratto e dei risultati ricercati con l'attuazione del progetto approvato; per ogni altra evenienza trovano applicazione gli articoli da 1362 a 1369 del codice civile.

ART. 1.8 DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO

1. La sottoscrizione del contratto da parte dell'Appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione anche dei suoi allegati, della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto, e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.
2. Ai sensi dell'articolo 106, comma 3, del regolamento generale, l'Appaltatore dà atto, senza riserva alcuna, della piena conoscenza e disponibilità degli atti progettuali e della documentazione, della disponibilità dei siti, dello stato dei luoghi, delle condizioni pattuite in sede di offerta e ogni altra circostanza che interessi i lavori, che, come da apposito verbale sottoscritto col Responsabile Unico del Procedimento, consentono l'immediata esecuzione dei lavori.

ART. 1.9 FALLIMENTO DELL'APPALTATORE

1. In caso di fallimento dell'Appaltatore la Stazione appaltante si avvale, senza pregiudizio per ogni altro diritto e azione a tutela dei propri interessi, della procedura prevista dagli articoli 136 e 138 del D.Lgs. 163/2006.
2. Qualora l'esecutore sia un raggruppamento temporaneo, in caso di fallimento dell'impresa mandataria o di una impresa mandante trovano applicazione rispettivamente i commi 18 e 19 dell'articolo 37 del D.Lgs. 163/2006.

CAPITOLO 2

NORME REGOLAMENTARI E DISCIPLINARE DEI LAVORI

ART. 2.1 DISCIPLINA CONTRATTUALE

ART. 2.1.1 DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO

1. Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, ancorché non materialmente allegati:
   a) il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145, per quanto non in contrasto con il presente capitolato speciale o non previsto da quest'ultimo;
   b) il presente capitolato comprese le tabelle allegate allo stesso, con i limiti, per queste ultime, descritti nel seguito in relazione al loro valore indicativo;
   c) tutti gli elaborati grafici del progetto esecutivo, ivi compresi i particolari costruttivi, i progetti delle strutture e degli impianti, le relative relazioni di calcolo e la perizia geologica, ad eccezione di quelli esplicitamente esclusi ai sensi del successivo comma 3;
   d) l'elenco dei prezzi unitari;
   e) il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del Decreto n. 81 del 2008 e al punto 2 dell'allegato XV allo stesso decreto, nonché le proposte integrative al predetto piano di cui all'articolo 131, comma 2, lettera a), del Codice dei contratti e all'articolo 100, comma 5, del Decreto n. 81 del 2008, qualora accolte dal coordinatore per la sicurezza;
   f) il piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 131, comma 2, lettera c), del Codice dei contratti, all'articolo 89, comma 1, lettera h), del Decreto n. 81 del 2008 e al punto 3.2 dell'allegato XV allo stesso decreto;
   g) il cronoprogramma di cui all'articolo 40 del regolamento generale.
2. Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:
   a) la legge 20 marzo 1865, n. 2248, allegato F, per quanto applicabile;
   b) il Codice dei contratti, approvato con decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163;
   c) il regolamento generale approvato con D.P.R. 05 ottobre 2010, n. 207, per quanto applicabile;
   d) il decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, con i relativi allegati.
3. Non fanno invece parte del contratto e sono estranei ai rapporti negoziali:
   a) il computo metrico e il computo metrico estimativo;
   b) le tabelle di riepilogo dei lavori e la loro suddivisione per categorie omogenee, ancorché inserite e integranti il presente capitolato; esse hanno efficacia limitatamente ai fini dell'aggiudicazione per la determinazione dei requisiti soggettivi degli esecutori, ai fini della definizione dei requisiti oggettivi e del subappalto, e, sempre che non riguardino il compenso a corpo dei lavori contrattuali, ai fini della valutazione delle addizioni o diminuzioni dei lavori all'articolo 132 del D.Lgs. 163/2006;
   c) le quantità delle singole voci elementari rilevabili dagli atti progettuali, e da qualsiasi altro loro allegato.

ART. 2.1.2 RAPPRESENTANTE DELL'APPALTATORE E DOMICILIO; DIRETTORE DI CANTIERE

1. L'Appaltatore deve eleggere domicilio ai sensi e nei modi di cui all'articolo 2 del capitolato generale d'appalto; a tale domicilio si intendono ritualmente effettuate tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini e ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto.
2. L'Appaltatore deve altresì comunicare, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 3 del capitolato generale d'appalto, le generalità delle persone autorizzate a riscuotere.
3. Qualora l'Appaltatore non conduca direttamente i lavori, deve depositare presso la Stazione appaltante, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 4 del capitolato generale d'appalto, il mandato conferito con atto pubblico a persona idonea, sostituibile su richiesta motivata della Stazione appaltante. La direzione del cantiere è assunta dal Direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico, abilitato secondo le previsioni del presente capitolato in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire. L'assunzione della direzione di cantiere da parte del Direttore tecnico avviene mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare dal delegato anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.
4. L'Appaltatore, tramite il Direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. Il Direttore dei lavori ha il diritto di esigere il cambiamento del Direttore di cantiere e del personale dell'Appaltatore per disciplina, incapacità o grave negligenza. L'Appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.
5. Ogni variazione del domicilio di cui al comma 1, o delle persona di cui ai commi 2, 3 o 4, deve essere tempestivamente notificata alla Stazione appaltante; ogni variazione della persona di cui al comma 3 deve essere accompagnata dal deposito presso la Stazione appaltante del nuovo atto di mandato.

ART. 2.1.3 NORME GENERALI SUI MATERIALI, I COMPONENTI, I SISTEMI E L'ESECUZIONE

1. Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e subsistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel presente capitolato di appalto, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato.
2. Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano rispettivamente gli articoli 15, 16 e 17 del capitolato generale d'appalto.

ART. 2.1.4 CONVENZIONI EUROPEE IN MATERIA DI VALUTA E TERMINI

1. Tutti gli atti predisposti dalla Stazione appaltante per ogni valore in cifra assoluta indicano la denominazione in euro.
2. Tutti gli atti predisposti dalla Stazione appaltante per ogni valore contenuto in cifra assoluta, ove non diversamente specificato, devono intendersi I.V.A. esclusa.
3. Tutti i termini di cui al presente capitolato d'oneri, se non diversamente stabilito nella singola disposizione, sono computati in conformità al Regolamento CEE 3 giugno 1971, n. 1182.

ART. 2.2 TERMINI PER L'ESECUZIONE

ART. 2.2.1 CONSEGNA E INIZIO DEI LAVORI

1. L'esecuzione dei lavori ha inizio dopo la stipula del formale contratto, in seguito a consegna, risultante da apposito verbale, da effettuarsi non oltre 45 giorni (art.153, comma 2, del regolamento generale) dalla predetta stipula, previa convocazione dell'esecutore.
2. E' facoltà della Stazione appaltante procedere in via d'urgenza, alla consegna dei lavori, anche nelle more della stipulazione formale del contratto, ai sensi degli articoli 337, secondo comma, e 338 della legge n. 2248 del 1865, degli articoli 109, comma 4, secondo periodo, e 153, commi 1 e 4, del regolamento generale e dell'articolo 11, commi 10 e 12, del D.Lgs. 163/2006; in tal caso il Direttore dei lavori indica espressamente sul verbale le lavorazioni da iniziare immediatamente.
3. Se nel giorno fissato e comunicato l'Appaltatore non si presenta a ricevere la consegna dei lavori, il Direttore dei lavori fissa un nuovo termine perentorio, non inferiore a 5 giorni e non superiore a 15; i termini per l'esecuzione decorrono comunque dalla data della prima convocazione. Decorso inutilmente il termine anzidetto è facoltà della Stazione appaltante di risolvere il contratto e incamerare la cauzione, ferma restando la possibilità di avvalersi della garanzia fideiussoria al fine del risarcimento del danno, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta. Qualora sia indetta una nuova procedura per l'affidamento del completamento dei lavori, l'Appaltatore è escluso dalla partecipazione in quanto l'inadempimento è considerato grave negligenza accertata.
4. L'Appaltatore deve trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denunzia di inizio lavori effettuata agli enti previdenziali, assicurativi ed antinfortunistici, inclusa la Cassa edile ove dovuta; egli trasmette altresì un originale del DURC in data non anteriore a un mese da quella del verbale di consegna; il DURC è altresì trasmesso in occasione di ciascun pagamento in acconto o a saldo, in relazione anche alle eventuali imprese subappaltatrici che abbiano personale dipendente.

ART. 2.2.2 TERMINI PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI

1. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in giorni **365 (trecentosessantacinque)** naturali consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.
2. Nel calcolo del tempo contrattuale di cui al comma 1 si è tenuto conto delle ferie contrattuali e della prevedibile incidenza dei giorni di andamento stagionale sfavorevole valutati, questi ultimi, in giorni 30 annui.
3. L'Appaltatore si obbliga alla rigorosa ottemperanza del cronoprogramma dei lavori che potrà fissare scadenze inderogabili per l'approntamento delle opere necessarie all'inizio di forniture e lavori da effettuarsi da altre ditte per conto della Stazione appaltante oppure necessarie all'utilizzazione, prima della fine dei lavori e previo certificato di collaudo, riferito alla sola parte funzionale delle opere.
4. **Essendo possibili per il presente appalto consegne frazionate previste dal presente capitolato alla Tabella A, le disposizioni sulla consegna e di conseguenza sulla determinazione delle penali in caso di ritardo, si applicano anche alle singole consegne frazionate, relative alle singole parti di lavoro nelle quali questo sia frazionato; in tal caso si provvede ogni volta alla compilazione di un verbale di consegna provvisorio e il conteggio dei tempi per l'esecuzione avverrà come specificato nella Tabella A.**

TABELLA "A"	**TERMINI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI SCADENZE DIFFERENZIATE PER L'APPLICAZIONE DELLE PENALI CONSEGNE FRAZIONATE E ULTIMAZIONI PARZIALI**

n.	***Descrizione dei lavori da eseguire***	***Consegna frazionata***	***Esecuzione dell'appalto articolate in più parti (RG art. 45 c. 10)***	***Tempo utile in giorni naturali e consecutivi, comprensivo del normale andamento stagionale sfavorevole***		
				IMPORTI su cui verranno applicate le penali (al lordo dei ribassi) (EURO)	***Tempo per l'inizio della lavorazione decorrente dalla consegna in giorni***	***Tempo utile progressivo dalla consegna iniziale dei lavori (Scadenza differenziata per l'applicazione delle penali)***
1	Impianto doppio filare storico lungo via S.Marchese e viale Roma	SI	SI	**€139.862,31**	36	36
2	Percorsi ciclabili a Venaria lungo lo Stura, tra il Ceronda e il ponte di bretella SP1 per Borgaro	SI	SI	**€234.740,94**	60	96
3	Realizzazione Info Point Corona Verde (piazza Don Alberione/Via Mensa)	SI	SI	**€160.612,52**	41	137
4	Riqualificazione sistema di accesso Piazza Atzei	SI	SI	**€376.222,07**	96	233
5	Realizzazione centro sperimentale Casa sul Fiume e realizzazione orti urbani	SI	SI	**€170.921,41**	44	277
6	Sistemazione fascia spondale con parco urbano in regione Altessano	SI	SI	**€. 246 529,44**	63	340
7	Sistemazione ciclopista da via Rizzetti a frazione Monasterolo Recupero sito archeologico di Baratonia: aree ingresso presso cappelle S.Grato e S. Biagio Riqualificazione sistema di accesso Chiesa San Rocco Sistemazione ciclopista a bordo strada in regione Mattodera	SI	SI	**€. 98 005,63**	25	365
	T OTALE			**€.1 426 894,32**		**365**
	Totale tempo utile in giorni consecutivi entro il quale i lavori dovranno essere ultimati, a decorrere dalla consegna:			**365**		

ART. 2.2.3 PROROGHE

1. L'Appaltatore, qualora per causa a esso non imputabile, non sia in grado di ultimare i lavori nel termine contrattuale di cui all'articolo 2.2.2, può chiedere la proroga, presentando apposita richiesta motivata almeno 45 giorni prima della scadenza del termine di cui all'articolo 2.2.2.
2. In deroga a quanto previsto al comma 1, la richiesta può essere presentata anche qualora manchino meno di 45 giorni alla scadenza del termine di cui all'articolo 2.2.2, comunque prima di tale scadenza, qualora le cause che hanno determinato la richiesta si siano verificate posteriormente; in questo caso la richiesta deve essere motivata anche in relazione alla specifica circostanza della tardività.
3. La richiesta è presentata al Direttore di lavori il quale la trasmette tempestivamente al Responsabile Unico del Procedimento, corredata dal proprio parere; qualora la richiesta sia presentata direttamente al Responsabile Unico del Procedimento questi acquisisce tempestivamente il parere del Direttore dei lavori.
4. La proroga è concessa o negata con provvedimento scritto del Responsabile Unico del Procedimento entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta; il Responsabile Unico del Procedimento può prescindere dal parere del Direttore dei lavori qualora questi non si esprima entro 10 giorni e può discostarsi dallo stesso parere; nel provvedimento è riportato il parere del Direttore dei lavori qualora questo sia difforme dalle conclusioni del Responsabile Unico del Procedimento.
5. Nei casi di cui al comma 2 i termini di 30 giorni e di 10 giorni di cui al comma 4 sono ridotti rispettivamente a 10 giorni e a 3 giorni; negli stessi casi qualora la proroga sia concessa formalmente dopo la scadenza del termine di cui all'articolo 2.2.2, essa ha effetto retroattivo a partire da tale ultimo termine.
6. La mancata determinazione del Responsabile Unico del Procedimento entro i termini di cui al presente articolo costituisce rigetto della richiesta.
7. Trova altresì applicazione l'articolo 26 del capitolato generale d'appalto.

ART. 2.2.4 SOSPENSIONI ORDINATE DAL DIRETTORE DEI LAVORI

1. Qualora cause di forza maggiore, condizioni climatologiche oggettivamente eccezionali od altre circostanze speciali che impediscano in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, la Direzione dei lavori d'ufficio o su segnalazione dell'Appaltatore può ordinare la sospensione dei lavori redigendo apposito verbale sentito l'Appaltatore; costituiscono circostanze speciali le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera nei casi previsti dall'articolo 132, comma 1, lettere a), b), c) e d), del D.Lgs. 163/2006; per le sospensioni di cui al presente articolo nessun indennizzo spetta all'Appaltatore.
2. Il verbale di sospensione deve contenere:
   a) l'indicazione dello stato di avanzamento dei lavori;
   b) l'adeguata motivazione a cura della Direzione dei lavori;
   c) l'eventuale imputazione delle cause ad una delle parti o a terzi, se del caso anche con riferimento alle risultanze del verbale di consegna o alle circostanze sopravvenute.
3. Il verbale di sospensione è controfirmato dall'Appaltatore, deve pervenire al Responsabile Unico del Procedimento entro il quinto giorno naturale successivo alla sua redazione e deve essere restituito controfirmato dallo stesso o dal suo delegato; qualora il Responsabile Unico del Procedimento non si pronunci entro 5 giorni dal ricevimento, il verbale si dà per riconosciuto e accettato dalla Stazione appaltante.
4. Qualora l'Appaltatore non intervenga alla firma del verbale di sospensione o rifiuti di sottoscriverlo, oppure apponga sullo stesso delle riserve, si procede a norma dell'articolo 190 del regolamento generale.
5. In ogni caso la sospensione opera dalla data di redazione del verbale, accettato dal Responsabile Unico del Procedimento o sul quale si sia formata l'accettazione tacita; non possono essere riconosciute sospensioni, e i relativi verbali non hanno alcuna efficacia, in assenza di adeguate motivazioni o le cui motivazioni non siano riconosciute adeguate da parte del Responsabile Unico del Procedimento.
6. Il verbale di sospensione ha efficacia dal quinto giorno antecedente la sua presentazione al Responsabile Unico del Procedimento, qualora il predetto verbale gli sia stato trasmesso dopo il quinto giorno dalla redazione oppure rechi una data di decorrenza della sospensione anteriore al quinto giorno precedente la data di trasmissione.
7. Non appena cessate le cause della sospensione il Direttore dei lavori redige il verbale di ripresa che, oltre a richiamare il precedente verbale di sospensione, deve indicare i giorni di effettiva sospensione e il conseguente nuovo termine contrattuale dei lavori differito di un numero di giorni pari all'accertata durata della sospensione.
8. Il verbale di ripresa dei lavori è controfirmato dall'Appaltatore e trasmesso al Responsabile Unico del Procedimento; esso è efficace dalla data della sua redazione; al verbale di ripresa dei lavori si applicano le disposizioni di cui ai commi 3 e 4.
9. Le disposizioni del presente articolo si applicano anche a sospensioni parziali e riprese parziali che abbiano per oggetto parti determinate dei lavori, da indicare nei relativi verbali; in tal caso il differimento dei termini contrattuali è pari ad un numero di giorni costituito dal prodotto dei giorni di sospensione per il rapporto tra l'ammontare dei lavori sospesi e l'importo totale dei lavori previsto nello stesso periodo secondo il programma esecutivo dei lavori di cui all'articolo 2.2.7.

ART. 2.2.5 SOSPENSIONI ORDINATE DAL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

1. Il Responsabile Unico del Procedimento può ordinare la sospensione dei lavori per cause di pubblico interesse o particolare necessità; l'ordine è trasmesso contemporaneamente all'Appaltatore e al Direttore dei lavori ed ha efficacia dalla data di emissione.
2. Lo stesso Responsabile Unico del Procedimento determina il momento in cui sono venute meno le ragioni di pubblico interesse o di particolare necessità che lo hanno indotto ad ordinare la sospensione dei lavori ed emette l'ordine di ripresa, trasmesso tempestivamente all'Appaltatore e al Direttore dei lavori.
3. Per quanto non diversamente disposto dal presente articolo, agli ordini di sospensione e di ripresa emessi dal Responsabile del Procedimento si applicano le disposizioni dell'articolo 2.2.4, commi 2, 4, 7, 8 e 9, in materia di verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, in quanto compatibili.
4. Qualora la sospensione, o le sospensioni se più di una, durino per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista dall'articolo 2.2.2, o comunque quando superino 6 mesi complessivamente, l'Appaltatore può richiedere lo scioglimento del contratto senza indennità; la Stazione appaltante può opporsi allo scioglimento del contratto ma, in tal caso, riconosce al medesimo la rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti, iscrivendoli nella documentazione contabile.

ART. 2.2.6 PENALI IN CASO DI RITARDO.

1. Nel caso di mancato rispetto del termine stabilito per l'ultimazione dei lavori, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo viene applicata una penale pari allo 1 per mille (euro uno e centesimi zero ogni mille) dell'importo contrattuale. La stessa penale trova applicazione al ritardo nelle singole scadenze delle varie lavorazioni e parti in cui è articolato il lavoro, in proporzione all'importo di queste.
2. La penale, nella stessa misura percentuale di cui al comma 1, trova applicazione anche in caso di ritardo:
   a) nell'inizio dei lavori rispetto alla data fissata dal Direttore dei lavori per la consegna degli stessi, qualora la Stazione appaltante non si avvalga della facoltà di cui all'articolo 2.2.1, comma 3;
   b) nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dal Direttore dei lavori;
   c) nel rispetto dei termini imposti dalla direzione dei lavori per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati.
3. La penale irrogata ai sensi del comma 2, lettera a), è disapplicata e, se, già addebitata, è restituita, qualora l'Appaltatore, in seguito all'andamento imposto ai lavori, rispetti la prima soglia temporale successiva fissata nel programma dei lavori di cui all'articolo 2.2.7.
4. La penale di cui al comma 2, lettera b) è applicata all'importo dei lavori ancora da eseguire; la penale di cui al comma 2, lettera c) è applicata all'importo dei lavori di ripristino o di nuova esecuzione ordinati per rimediare a quelli non accettabili o danneggiati.
5. Tutte le penali di cui al presente articolo sono contabilizzate in detrazione in occasione del pagamento immediatamente successivo al verificarsi della relativa condizione di ritardo.
6. L'importo complessivo delle penali irrogate ai sensi dei commi 1 e 2 non può superare il 10 per cento dell'importo contrattuale; qualora i ritardi siano tali da comportare una penale di importo superiore alla predetta percentuale trova applicazione l'articolo 2.2.9, in materia di risoluzione del contratto.
7. L'applicazione delle penali di cui al presente articolo non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione appaltante a causa dei ritardi.

ART. 2.2.7 PROGRAMMA ESECUTIVO DEI LAVORI DELL'APPALTATORE E CRONOPROGRAMMA

1. Entro 10 (dieci) giorni dalla stipula del contratto, e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'Appaltatore predispone e consegna alla Direzione lavori un proprio programma esecutivo dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa; tale programma deve riportare per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento, deve essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione e deve essere approvato dalla Direzione lavori, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la Direzione lavori si sia pronunciata il programma esecutivo dei lavori si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione (art. 43, comma 10 del regolamento generale).
2. Il programma esecutivo dei lavori dell'Appaltatore può essere modificato o integrato dalla Stazione appaltante, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori e in particolare:
   a) per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
   b) per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione appaltante;

c) per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione appaltante o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione appaltante;
d) per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
e) qualora sia richiesto dal Coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'articolo 92, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza e di coordinamento del cantiere, eventualmente integrato ed aggiornato.

3. I lavori sono comunque eseguiti nel rispetto del cronoprogramma predisposto dalla Stazione appaltante e integrante il progetto esecutivo; tale cronoprogramma può essere modificato dalla Stazione appaltante al verificarsi delle condizioni di cui al comma 2.

ART. 2.2.8 INDEROGABILITÀ DEI TERMINI DI ESECUZIONE

1. Non costituiscono motivo di differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma esecutivo o della loro ritardata ultimazione:
   a) il ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;
   b) l'adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dal Direttore dei lavori o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, se nominato;
   c) l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'Appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla Direzione dei lavori o espressamente approvati da questa;
   d) il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;
   e) il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'Appaltatore comunque previsti dal presente capitolato;
   f) le eventuali controversie tra l'Appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati dall'Appaltatore né i ritardi o gli inadempimenti degli stessi soggetti;
   g) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'Appaltatore e il proprio personale dipendente;
   h) le sospensioni disposte dalla Stazione appaltante, dal Direttore dei lavori, dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione o dal Responsabile Unico del Procedimento per inosservanza delle misure di sicurezza dei lavoratori nel cantiere o inosservanza degli obblighi retributivi, contributivi, previdenziali o assistenziali nei confronti dei lavoratori impiegati nel cantiere;
   i) le sospensioni disposte dal personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale in relazione alla presenza di personale non risultante dalle scritture o da altra documentazione obbligatoria o in caso di reiterate violazioni della disciplina in materia di superamento dei tempi di lavoro, di riposo giornaliero e settimanale, ai sensi dell'articolo 14 del Decreto n. 81 del 2008, fino alla relativa revoca.
2. Non costituiscono altresì motivo di differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione i ritardi o gli inadempimenti di ditte, imprese, fornitori, tecnici o altri, titolari di rapporti contrattuali con la Stazione appaltante, se l'Appaltatore non abbia tempestivamente denunciato per iscritto alla Stazione appaltante medesima le cause imputabili a dette ditte, imprese o fornitori o tecnici.
3. Le cause di cui ai commi 1 e 2 non possono costituire motivo per la richiesta di proroghe di cui all'articolo 2.2.3, di sospensione dei lavori di cui all'articolo 2.2.4, per la disapplicazione delle penali di cui all'articolo 2.2.6, né per l'eventuale risoluzione del Contratto ai sensi dell'articolo 2.2.9.

ART. 2.2.9 RISOLUZIONE DEL CONTRATTO PER MANCATO RISPETTO DEI TERMINI

1. L'eventuale ritardo imputabile all'Appaltatore nel rispetto dei termini per l'ultimazione dei lavori o delle scadenze esplicitamente fissate allo scopo dal programma temporale superiore a 100 (cento) giorni naturali consecutivi produce la risoluzione del contratto, a discrezione della Stazione appaltante e senza obbligo di ulteriore motivazione, ai sensi dell'articolo 136 del D.Lgs. 163/2006.
2. La risoluzione del contratto trova applicazione dopo la formale messa in mora dell'Appaltatore con assegnazione di un termine per compiere i lavori e in contraddittorio con il medesimo Appaltatore.
3. Nel caso di risoluzione del contratto la penale di cui all'articolo 2.2.6, comma 1, è computata sul periodo determinato sommando il ritardo accumulato dall'Appaltatore rispetto al programma esecutivo dei lavori e il termine assegnato dal Direttore dei lavori per compiere i lavori con la messa in mora di cui al comma 2.
4. Sono dovuti dall'Appaltatore i danni subiti dalla Stazione appaltante in seguito alla risoluzione del contratto, comprese le eventuali maggiori spese connesse al completamento dei lavori affidato a terzi. Per il risarcimento

di tali danni la Stazione appaltante può trattenere qualunque somma maturata a credito dell'Appaltatore in ragione dei lavori eseguiti nonché rivalersi sulla garanzia fideiussoria.

ART. 2.3 DISCIPLINA ECONOMICA

ART. 2.3.1 ANTICIPAZIONE

1. Ai sensi dell'articolo 5, comma 1, del decreto-legge 28 marzo 1997, n. 79, convertito con modificazioni dalla legge 28 maggio 1997, n. 140, non è dovuta alcuna anticipazione.

ART. 2.3.2 PAGAMENTI IN ACCONTO

1. Le rate di acconto sono dovute ogni qualvolta l'importo dei lavori eseguiti, contabilizzati ai sensi degli articoli 2.4.1, 2.4.2 2.4.3 al netto del ribasso d'asta, comprensivi della quota relativa degli oneri per la sicurezza e al netto della ritenuta di cui al comma 2, e al netto dell'importo delle rate di acconto precedenti, raggiungono un importo non inferiore al 20 % (venti per cento) dell'importo contrattuale.
2. A garanzia dell'osservanza delle norme e delle prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori, sull'importo netto progressivo dei lavori è operata una ritenuta dello 0,50% (zero cinquanta per cento), ai sensi dell'articolo 7, comma 2, del capitolato generale d'appalto, da liquidarsi, nulla ostando, in sede di conto finale.
3. Entro 45 (quarantacinque) giorni dal verificarsi delle condizioni di cui al comma 1, il Direttore dei lavori redige la contabilità ed emette lo stato di avanzamento dei lavori, ai sensi dell'articolo 194 del regolamento generale, il quale deve recare la dicitura: "lavori a tutto il ……" con l'indicazione della data di chiusura.
4. Entro lo stesso termine di cui al comma 3 il Responsabile Unico del Procedimento emette il conseguente certificato di pagamento, ai sensi dell'articolo 195 del regolamento generale, il quale deve esplicitamente contenere il riferimento al relativo stato di avanzamento dei lavori di cui al comma 3, con l'indicazione della data di emissione.
5. La Stazione appaltante provvede al pagamento del predetto certificato entro i successivi 30 giorni, mediante emissione dell'apposito mandato e alla successiva erogazione a favore dell'Appaltatore, previa presentazione di regolare fattura fiscale, ai sensi dell'articolo 185 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267.
6. Ai sensi dell'articolo 141, comma 3, del regolamento generale, qualora i lavori rimangano sospesi per un periodo superiore a 90 (novanta) giorni, per cause non dipendenti dall'Appaltatore, si provvede alla redazione dello stato di avanzamento e all'emissione del certificato di pagamento, prescindendo dall'importo minimo di cui al comma 1.
7. In deroga alla previsione del comma 1, qualora i lavori eseguiti raggiungano un importo pari o superiore al 90% (novanta per cento) dell'importo contrattuale, può essere emesso uno stato di avanzamento per un importo inferiore a quello minimo previsto allo stesso comma 1, ma non superiore al 95% (novantacinque per cento) dell'importo contrattuale. Non può essere emesso alcun stato di avanzamento quando la differenza tra l'importo contrattuale e i certificati di pagamento già emessi sia inferiore al 5% (cinque per cento) dell'importo contrattuale medesimo. L'importo dei lavori residuo è contabilizzato nel conto finale e liquidato ai sensi dell'articolo 2.3.3. Ai fini del presente comma per importo contrattuale si intende l'importo del contratto originario eventualmente adeguato in base all'importo degli atti di sottomissione approvati.
8. Ai sensi dell'articolo 48-bis del D.P.R. 29 settembre 1973, n. 602, come introdotto dall'articolo 2, comma 9, della legge 24 novembre 2006, n. 286, e dell'articolo 118, commi 3 e 6, del Codice dei contratti, l'emissione di ogni certificato di pagamento è subordinata:
   a) all'acquisizione del DURC, proprio e degli eventuali subappaltatori;
   b) qualora l'Appaltatore abbia stipulato contratti di subappalto, che siano state trasmesse le fatture quietanziate del subappaltatore o del cottimista entro il termine di 20 (venti) giorni dal pagamento precedente;
   c) all'accertamento, da parte della Stazione appaltante, che il beneficiario non sia inadempiente all'obbligo di versamento derivante dalla notifica di una o più cartelle di pagamento per un ammontare complessivo pari almeno all'importo da corrispondere con le modalità di cui al d.m. 18 gennaio 2008, n. 40. In caso di inadempienza accertata, il pagamento è sospeso e la circostanza è segnalata all'agente della riscossione competente per territorio, ai fini dell'esercizio dell'attività di riscossione delle somme iscritte a ruolo.

ART. 2.3.3 PAGAMENTI A SALDO

1. Il conto finale dei lavori è redatto entro 45 (quarantacinque) giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale; è sottoscritto dal Direttore di lavori e trasmesso al Responsabile Unico del Procedimento; col conto finale è accertato e proposto l'importo della rata di saldo, qualunque sia il suo ammontare, la cui liquidazione definitiva ed erogazione è subordinata all'emissione del certificato di cui al comma 3 e alle condizioni di cui al comma 4.
2. Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'Appaltatore, su richiesta del Responsabile Unico del

Procedimento, entro il termine perentorio di 15 (quindici) giorni; se l'Appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo firma senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato. Il Responsabile Unico del Procedimento formula in ogni caso una sua relazione al conto finale.

3. La rata di saldo, unitamente alle ritenute di cui all'articolo 2.3.2, comma 2, nulla ostando, è pagata entro 90 giorni dopo l'avvenuta emissione del certificato di collaudo provvisorio, previa presentazione di regolare fattura fiscale, ai sensi dell'articolo 185 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267.
4. Il pagamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile; il pagamento è disposto solo a condizione che l'Appaltatore presenti apposita garanzia fideiussoria ai sensi dell'articolo 141, comma 9, del D.Lgs. 163/2006 e dell'articolo 124, comma 3, del regolamento generale.
5. Ai sensi dell'articolo 124, comma 3, del regolamento generale, la garanzia fideiussoria di cui al comma 4 deve avere validità ed efficacia fino a due anni dopo l'emissione del certificato di collaudo provvisorio e alle seguenti condizioni:
   a) importo garantito almeno pari all'importo della rata di saldo, maggiorato dell'I.V.A. all'aliquota di legge, maggiorato altresì del tasso legale di interesse applicato al periodo di due anni;
   b) ha efficacia dalla data di erogazione della rata di saldo e si estingue due anni dopo l'emissione del certificato di collaudo provvisorio;
   c) la garanzia deve essere prestata mediante presentazione di atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o polizza fideiussoria rilasciata da impresa di assicurazione, conforme alla scheda tecnica 1.4, allegata al decreto ministeriale 12 marzo 2004, n. 123, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.4 allegato al predetto decreto.
6. Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'Appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dal soggetto appaltante prima che il certificato di collaudo assuma carattere definitivo.
7. L'Appaltatore e il Direttore dei lavori devono utilizzare la massima diligenza e professionalità, nonché improntare il proprio comportamento a buona fede, al fine di evidenziare tempestivamente i vizi e i difetti riscontabili nonché le misure da adottare per il loro rimedio.
8. Al pagamento della rata a saldo si applicano le condizioni di cui all'articolo 2.3.2, comma 8.

ART. 2.3.4 RITARDI NEL PAGAMENTO DELLE RATE DI ACCONTO

1. Si precisa che, trattandosi di somme che in parte dovranno essere erogate dalla Regione Piemonte, il calcolo del tempo contrattuale per la determinazione degli eventuali interessi di ritardato pagamento non terrà conto dei giorni intercorrenti tra la spedizione della domanda di somministrazione della quota occorrente per il pagamento al accennato Ente regionale e la materiale ricezione della quota stessa, che sarà comprovata dall'accredito presso la Tesoreria della committenza.
2. Non sono dovuti interessi per i primi 45 giorni intercorrenti tra il verificarsi delle condizioni e delle circostanze per l'emissione del certificato di pagamento ai sensi dell'articolo 2.3.2 e la sua effettiva emissione e messa a disposizione della Stazione appaltante per la liquidazione; trascorso tale termine senza che sia emesso il certificato di pagamento, sono dovuti all'Appaltatore gli interessi legali per i primi 60 giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine spettano all'Appaltatore gli interessi di mora nella misura stabilita con apposito decreto ministeriale di cui all'articolo 133, comma 1, del Codice dei contratti.
3. Non sono dovuti interessi per i primi 30 giorni intercorrenti tra l'emissione del certificato di pagamento e il suo effettivo pagamento a favore dell'Appaltatore; trascorso tale termine senza che la Stazione appaltante abbia provveduto al pagamento, sono dovuti all'Appaltatore gli interessi legali per i primi 60 giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine spettano all'Appaltatore gli interessi di mora nella misura stabilita con apposito decreto ministeriale di cui all'articolo 133, comma 1, del Codice dei contratti.
4. Il pagamento degli interessi di cui al presente articolo avviene d'ufficio in occasione del pagamento, in acconto o a saldo, immediatamente successivo, senza necessità di domande o riserve; il pagamento dei predetti interessi prevale sul pagamento delle somme a titolo di esecuzione dei lavori.
5. E' facoltà dell'Appaltatore, trascorsi i termini di cui ai commi precedenti, oppure nel caso in cui l'ammontare delle rate di acconto, per le quali non sia stato tempestivamente emesso il certificato o il titolo di spesa, raggiunga il quarto dell'importo netto contrattuale, di agire ai sensi dell'articolo 1460 del codice civile, rifiutando di adempiere alle proprie obbligazioni se la Stazione appaltante non provveda contemporaneamente al pagamento integrale di quanto maturato; in alternativa, è facoltà dell'Appaltatore, previa costituzione in mora della Stazione appaltante, promuovere il giudizio arbitrale per la dichiarazione di risoluzione del contratto, trascorsi 60 giorni dalla data della predetta costituzione in mora, in applicazione dell'articolo 133, comma 1, del Codice dei contratti.

ART. 2.3.5 RITARDI NEL PAGAMENTO DELLA RATA DI SALDO

1. Per il pagamento della rata di saldo in ritardo rispetto al termine stabilito all'articolo 2.3.3 comma 3, per causa imputabile alla Stazione appaltante, sulle somme dovute decorrono gli interessi legali.

2. Qualora il ritardo nelle emissioni dei certificati o nel pagamento delle somme dovute a saldo si protragga per ulteriori 60 giorni, oltre al termine stabilito al comma 1, sulle stesse somme sono dovuti gli interessi di mora.

ART. 2.3.6 REVISIONE PREZZI

1. Ai sensi dell'articolo 133, commi 2 e 3 del D.Lgs. 163/2006, e successive modifiche e integrazioni, è esclusa qualsiasi revisione dei prezzi e non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del codice civile.
2. Ai sensi dell'articolo 133, commi 4, 5, 6 e 7, del D.Lgs. 163/2006, in deroga a quanto previsto dal comma 1, qualora il prezzo di singoli materiali da costruzione, per effetto di circostanze eccezionali, subisca variazioni in aumento o in diminuzione, superiori al 10% (dieci per cento) rispetto al prezzo rilevato dal Ministero delle infrastrutture e dei trasporti nell'anno di presentazione dell'offerta con apposito decreto, si fa luogo a compensazioni, in aumento o in diminuzione, per la percentuale eccedente il 10% (dieci per cento), alle seguenti condizioni:
   a) le compensazioni in aumento sono ammesse con il limite di importo costituito da:
      a1) somme appositamente accantonate per imprevisti, nel quadro economico dell'intervento, in misura non inferiore all'1% (uno per cento) dell'importo dei lavori, al netto di quanto già eventualmente impegnato contrattualmente per altri scopi o con altri soggetti;
      a2) eventuali altre somme a disposizione della Stazione appaltante per lo stesso intervento nei limiti della relativa autorizzazione di spesa;
      a3) somme derivanti dal ribasso d'asta, qualora non ne sia stata prevista una diversa destinazione;
      a4) somme disponibili relative ad altri interventi ultimati di competenza della Stazione appaltante nei limiti della residua spesa autorizzata e disponibile;
   b) all'infuori di quanto previsto dalla lettera a), non possono essere assunti o utilizzati impegni di spesa comportanti nuovi o maggiori oneri per la Stazione appaltante;
   c) la compensazione è determinata applicando la percentuale di variazione che eccede il 10% (dieci per cento) al prezzo dei singoli materiali da costruzione impiegati nelle lavorazioni contabilizzate nell'anno solare precedente al decreto ministeriale, nelle quantità accertate dal Direttore dei lavori;
   d) le compensazioni sono liquidate senza necessità di iscrizione di riserve ma a semplice richiesta di una delle parti, accreditando o addebitando il relativo importo, a seconda del caso, ogni volta che siano maturate le condizioni di cui al presente comma, entro i successivi 60 (sessanta giorni), a cura della Direzione lavori qualora non sia ancora stato emesso il certificato di collaudo provvisorio, a cura del Responsabile Unico del Procedimento in ogni altro caso;
3. Fermo restando quanto previsto al comma 2, qualora, per cause non imputabili all'Appaltatore, la durata dei lavori si protragga fino a superare i due anni dal loro inizio, al contratto si applica il prezzo chiuso, consistente nel prezzo dei lavori al netto del ribasso d'asta, aumentato di una percentuale, determinata con decreto ministeriale, da applicarsi, nel caso in cui la differenza tra il tasso di inflazione reale e il tasso di inflazione programmato nell'anno precedente sia superiore al 2% (due per cento), all'importo dei lavori ancora da eseguire per ogni anno intero previsto per l'ultimazione dei lavori stessi.
4. La compensazione dei prezzi di cui al comma 2 o l'applicazione dell'aumento sul prezzo chiuso di cui al comma 3, deve essere richiesta dall'Appaltatore, con apposita istanza, entro 60 (sessanta) giorni dalla pubblicazione in Gazzetta dei relativi decreti ministeriali. Trascorso il predetto termine decade ogni diritto alla compensazione dei prezzi di cui al comma 2 e all'applicazione dell'aumento sul prezzo chiuso di cui al comma 3.

ART. 2.3.7 ANTICIPAZIONE DEL PAGAMENTO DI TALUNI MATERIALI

1. Non è prevista l'anticipazione del pagamento sui materiali o su parte di essi.

ART. 2.3.8 CESSIONE DEL CONTRATTO E CESSIONE DEI CREDITI

1. E' vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.
2. E' ammessa la cessione dei crediti, ai sensi del combinato disposto dell'articolo 117 comma 1, del D. Lgs. 163/2006 Codice dei contratti e della legge 21 febbraio 1991, n. 52, a condizione che il cessionario sia un istituto bancario o un intermediario finanziario iscritto nell'apposito Albo presso la Banca d'Italia e che il contratto di cessione, in originale o in copia autenticata, sia trasmesso alla Stazione appaltante prima o contestualmente al certificato di pagamento sottoscritto dal Responsabile Unico del Procedimento.

ART. 2.4 CONTABILIZZAZIONE E LIQUIDAZIONE DEI LAVORI

ART. 2.4.1 LAVORI A MISURA

1. Qualora in corso d'opera debbano essere introdotte variazioni ai lavori ai sensi degli articoli 2.6.1 o 2.6.2, e per tali variazioni ricorrano le condizioni di cui all'articolo 43, comma 9, del regolamento generale, per cui risulti

eccessivamente oneroso individuarne in maniera certa e definita le quantità e pertanto non sia possibile la loro definizione nel lavoro "a corpo", esse possono essere preventivate a misura. Le relative lavorazioni sono indicate nel provvedimento di approvazione della perizia con puntuale motivazione di carattere tecnico e con l'indicazione dell'importo sommario del loro valore presunto e della relativa incidenza sul valore complessivo del contratto.

2. Nei casi di cui al comma 1, qualora le variazioni non siano valutabili mediante i prezzi unitari rilevabili dagli atti progettuali o di gara, si procede mediante la formazione dei nuovi prezzi ai sensi dell'articolo 2.6.3, fermo restando che le stesse variazioni possono essere predefinite, sotto il profilo economico, con atto di sottomissione "a corpo".
3. Non sono comunque riconosciuti nella valutazione ingrossamenti o aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto se non saranno stati preventivamente autorizzati dalla Direzione lavori.
4. Nel corrispettivo per l'esecuzione degli eventuali lavori a misura s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente capitolato e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali.
5. La contabilizzazione delle opere e delle forniture verrà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari netti desunti dall'elenco dei prezzi unitari di cui all'articolo 1.3, comma 3, del presente capitolato.
6. Gli eventuali oneri per la sicurezza che fossero individuati a misura in relazione alle variazioni di cui al comma 1, sono valutati sulla base dei relativi prezzi di elenco, oppure formati ai sensi del comma 2, con le relative quantità.

ART. 2.4.2 LAVORI A CORPO

1. La valutazione del lavoro a corpo è effettuata secondo le specificazioni date nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro a corpo, nonché secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale; il corrispettivo per il lavoro a corpo resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.
2. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente capitolato e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regola dell'arte.
3. La contabilizzazione dei lavori a corpo è effettuata applicando all'importo netto di aggiudicazione le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate nella tabella di cui all'articolo 1.5, di ciascuna delle quali va contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.
4. L'elenco dei prezzi unitari e il computo metrico hanno validità ai soli fini della determinazione del prezzo a base d'asta in base al quale effettuare l'aggiudicazione, in quanto l'Appaltatore era tenuto, in sede di partecipazione alla gara, a verificare le voci e le quantità richieste per l'esecuzione completa dei lavori progettati, ai fini della formulazione della propria offerta e del conseguente corrispettivo.
5. Gli oneri per la sicurezza, di cui all'articolo 1.2, comma 1, punto 2 sono valutati in base all'importo previsto separatamente dall'importo dei lavori negli atti progettuali e sul bando di gara, secondo la percentuale stabilita nella predetta tabella, intendendosi come eseguita e liquidabile la quota parte proporzionale a quanto eseguito.
6. La contabilizzazione relativa all'esecuzione delle palificazioni potrà avvenire solo dopo l'avvenuto collaudo specifico delle opere stesse, le cui modalità sono riportate all'art. 8.5 del presente Capitolato le cui competenze sono a carico dell'Appaltatore come riportato al cap. 3.2.

ART. 2.4.3 LAVORI IN ECONOMIA

1. La contabilizzazione dei lavori in economia è effettuata secondo i prezzi unitari contrattuali per l'importo delle prestazioni e delle somministrazioni fatte dall'impresa stessa, con le modalità previste dall'articolo 179 del regolamento generale.
2. Gli oneri per la sicurezza, di cui all'articolo 1.2, comma 1, punto 2, come evidenziati nella tabella di cui all'articolo 1.5, per la parte eseguita in economia, sono contabilizzati separatamente con gli stessi criteri.

ART. 2.4.4 ONERI PER LA SICUREZZA

1. La contabilizzazione degli oneri per la sicurezza è effettuata in percentuale secondo gli stati di avanzamento rapportati all'importo contrattuale.

ART. 2.4.5 VALUTAZIONE DEI MANUFATTI E DEI MATERIALI A PIÈ D'OPERA

1. Non sono valutati, i manufatti ed i materiali a pié d'opera, ancorché accettati dalla Direzione dei lavori.

ART. 2.5 CAUZIONI E GARANZIE

ART. 2.5.1 CAUZIONE PROVVISORIA.

1. Ai sensi dell'articolo 75, commi 1 e 2, del D. Lgs. 163/2006 è richiesta una cauzione provvisoria di **euro 28.537,89 (ventottomilacinquecentotrentasette/89)** pari al 2% (due per cento) dell'importo preventivato dei lavori da appaltare, comprensivo degli oneri per la sicurezza, da prestare al momento della presentazione dell'offerta.
2. La cauzione provvisoria di cui al comma 1 può essere prestata:
   a) in contanti o in titoli del debito pubblico garantiti dallo Stato al corso del giorno del deposito, presso una sezione di tesoreria provinciale o presso le aziende autorizzate, a titolo di pegno a favore della Stazione appaltante;
   b) mediante fideiussione bancaria o polizza assicurativa fideiussoria in conformità alla scheda tecnica 1.1, di cui all'articolo 252, comma 6, del D.Lgs. 163/2006 e in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.1 allegato al predetto decreto ed in conformità all'articolo 75, commi 4, 5, 6 e 8, del D.Lgs. 163/2006;
3. La cauzione provvisoria, se prestata nelle forme di cui al comma 2, lettera a), deve essere accompagnata dall'impegno di un fideiussore verso il concorrente a rilasciare garanzia fideiussoria a titolo di cauzione definitiva nel caso di aggiudicazione da parte del concorrente dell'appalto.
4. Sono vietate forme di cauzione diverse da quelle di cui al comma 2 e, in particolare, è vietata la cauzione prestata mediante assegni di conto di corrispondenza o assegni circolari.
5. In caso di raggruppamento temporaneo di imprese la garanzia deve riportare l'indicazione di tutte le imprese raggruppate.

ART. 2.5.2 CAUZIONE DEFINITIVA

1. Ai sensi dell'articolo 113, comma 1, del D.Lgs. 163/2006 e dell'articolo 123 del regolamento generale, è richiesta una garanzia fideiussoria, a titolo di cauzione definitiva, pari al 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale; qualora l'aggiudicazione sia fatta in favore di un'offerta inferiore all'importo a base d'asta in misura superiore al 10% (dieci per cento), la garanzia fideiussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10% (dieci per cento); qualora il ribasso sia superiore al 20% (venti per cento), l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso eccedente la predetta misura percentuale.
2. La garanzia fideiussoria è prestata mediante atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o polizza fideiussoria rilasciata da un'impresa di assicurazione, in conformità alla scheda tecnica 1.2, di cui all'articolo 252, comma 6, del D.Lgs. 163/2006 e in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.2 allegato al predetto decreto, in conformità all'articolo 113, commi 2 e 3, del Codice dei contratti. La garanzia è presentata in originale alla Stazione appaltante prima della formale sottoscrizione del contratto, anche limitatamente alla scheda tecnica.
3. La garanzia è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo del 75% (settantacinque per cento) dell'iniziale importo garantito; lo svincolo è automatico, senza necessità di benestare del Committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'Appaltatore, degli stati di avanzamento dei lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione.
4. La garanzia, per il rimanente ammontare residuo del 25% (venticinque per cento), cessa di avere effetto ed è svincolata automaticamente all'emissione del certificato di collaudo provvisorio; lo svincolo e l'estinzione avvengono di diritto, senza necessità di ulteriori atti formali, richieste, autorizzazioni, dichiarazioni liberatorie o restituzioni.
5. La Stazione appaltante può avvalersi della garanzia fideiussoria, parzialmente o totalmente, per le spese dei lavori da eseguirsi d'ufficio nonché per il rimborso delle maggiori somme pagate durante l'appalto in confronto ai risultati della liquidazione finale; l'incameramento della garanzia avviene con atto unilaterale della Stazione appaltante senza necessità di dichiarazione giudiziale, fermo restando il diritto dell'Appaltatore di proporre azione innanzi l'autorità giudiziaria ordinaria.
6. La garanzia fideiussoria è tempestivamente reintegrata nella misura legale di cui al combinato disposto dei commi 1 e 3 qualora, in corso d'opera, sia stata incamerata, parzialmente o totalmente, dalla Stazione appaltante; in caso di variazioni al contratto per effetto di successivi atti di sottomissione, la medesima garanzia può essere ridotta in caso di riduzione degli importi contrattuali, mentre non è integrata in caso di aumento degli stessi importi fino alla concorrenza di un quinto dell'importo originario.
7. La mancata costituzione della garanzia determina la revoca dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria da parte del soggetto Appaltante che può avvalersi della facoltà di aggiudicare l'appalto al concorrente che segue nella graduatoria ai sensi dell'art. 113, comma 4, del D.Lgs. 163/2006.

ART. 2.5.3 RIDUZIONE DELLE GARANZIE

1. Ai sensi degli articoli 40, comma 7, e 75, comma 7, del D.Lgs. 163/2006, l'importo della cauzione provvisoria di cui all'articolo 2.5.1 e l'importo della garanzia fideiussoria di cui all'articolo 2.5.2 sono ridotti al 50% (cinquanta per cento) per i concorrenti ai quali sia stata rilasciata, da organismi accreditati ai sensi delle norme europee della serie UNI CEI EN 45012 e della serie UNI CEI EN ISO/IEC 17000, la certificazione del sistema di qualità conforme alle norme europee della serie UNI CEI ISO 9001:2000, di cui all'articolo 2, comma 1, lettera q), del D.P.R. n. 34 del 2000. La certificazione deve essere stata rilasciata per il settore EA28 e per le categorie di pertinenza.
2. In caso di raggruppamento temporaneo di concorrenti di tipo orizzontale le riduzioni di cui al presente articolo sono accordate qualora il possesso del requisito di cui al comma 1 sia comprovato da tutte le imprese in raggruppamento.
3. In caso di raggruppamento temporaneo di concorrenti di tipo verticale le riduzioni di cui al presente articolo sono accordate esclusivamente per le quote di incidenza delle lavorazioni appartenenti alle categorie assunte integralmente da imprese in raggruppamento in possesso del requisito di cui al comma 1; tale beneficio non è frazionabile tra imprese che assumono lavorazioni appartenenti alla medesima categoria.
4. Il possesso del requisito di cui al comma 1 è comprovato dall'annotazione in calce alla attestazione SOA ai sensi dell'articolo 4, comma 3, del D.P.R. n. 34 del 2000.
5. In deroga a quanto previsto dal comma 4, il possesso del requisito di cui al comma 1 può essere comprovato dalla certificazione rilasciata dall'organismo accreditato qualora:
   a) l'impresa abbia utilizzato, per la gara e per l'eventuale aggiudicazione, una qualificazione per una classifica non superiore alla II;
   b) l'impresa sia in possesso di attestazione SOA in corso di validità ma il possesso del requisito di cui al comma 1 non sia stato ancora annotato sulla predetta attestazione, a condizione che l'impresa abbia già presentato istanza alla SOA per il relativo aggiornamento;
6. In caso di avvalimento ai sensi dell'articolo 49 del D.Lgs. 163/2006, per beneficiare della riduzione di cui al comma 1, il requisito della qualità deve essere posseduto in ogni caso dall'impresa partecipante e aggiudicataria, indipendentemente dalla circostanza che sia posseduto dall'impresa ausiliaria. L'impresa ausiliaria deve essere in possesso del predetto requisito solo in relazione all'obbligo di cui all'articolo 4 del D.P.R. n. 34 del 2000.

ART. 2.5.4 OBBLIGHI ASSICURATIVI A CARICO DELL'IMPRESA

1. Ai sensi dell'articolo 129, comma 1, del D.Lgs. 163/2006, e dell'articolo 125, del regolamento generale, l'Appaltatore è obbligato, contestualmente alla sottoscrizione del contratto, a produrre una polizza assicurativa che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori. La polizza assicurativa è prestata da un'impresa di assicurazione autorizzata alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'obbligo di assicurazione.
2. La copertura delle predette garanzie assicurative decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alle ore 24 del giorno di emissione del certificato di collaudo provvisorio e comunque decorsi 12 (dodici) mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato; in caso di emissione di collaudo provvisorio per parti determinate dell'opera, la garanzia cessa per quelle parti e resta efficace per le parti non ancora collaudate; a tal fine l'utilizzo da parte della Stazione appaltante secondo la destinazione equivale, ai soli effetti della copertura assicurativa, ad emissione del certificato di collaudo provvisorio. Il premio è stabilito in misura unica e indivisibile per le coperture di cui ai commi 3 e 4. Le garanzie assicurative sono efficaci anche in caso di omesso o ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'esecutore fino ai successivi due mesi e devono essere prestate in conformità allo schema-tipo come da art. 252, comma 6, del D.Lgs. 163/2006.
3. La garanzia assicurativa contro tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati deve coprire tutti i danni subiti dalla Stazione appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti e opere, anche preesistenti, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azione di terzi o causa di forza maggiore; tale polizza deve essere stipulata nella forma "Contractors All Risks" (C.A.R.) e deve:
   a) prevedere una somma assicurata non inferiore a: euro 3.400.000,00 di cui:
      partita 1) per le opere oggetto del contratto: euro 3.000.000,00
      partita 2) per le opere preesistenti: euro 100.000,00
      partita 3) per demolizioni e sgomberi: euro 300.000,00
   b) essere integrata in relazione alle somme assicurate in caso di approvazione di lavori aggiuntivi affidati a qualsiasi titolo all'Appaltatore.
4. La garanzia assicurativa di responsabilità civile per danni causati a terzi (R.C.T.) deve essere stipulata per una somma assicurata (massimale/sinistro) non inferiore ad euro 3.000.000,00 (euro tremilioni).
5. Qualora il contratto di assicurazione preveda importi o percentuali di scoperto o di franchigia, queste condizioni:
   a) in relazione all'assicurazione contro tutti i rischi di esecuzione di cui al comma 3, tali franchigie o scoperti non sono opponibili alla Stazione appaltante;
   b) in relazione all'assicurazione di responsabilità civile di cui al comma 4, tali franchigie o scoperti non sono

opponibili alla Stazione appaltante.

6. Le garanzie di cui ai commi 3 e 4, prestate dall'Appaltatore coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici. Qualora l'Appaltatore sia un raggruppamento temporaneo di concorrenti, giusto il regime delle responsabilità disciplinato dall'articolo 37, comma 5, del D.Lgs. 163/2006 e dall'articolo 128, comma 1, del regolamento generale, le stesse garanzie assicurative prestate dalla mandataria capogruppo coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese mandanti.

ART. 2.6 DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE

ART. 2.6.1 VARIAZIONE DEI LAVORI

1. La Stazione appaltante si riserva la facoltà di introdurre nelle opere oggetto dell'appalto quelle varianti che a suo insindacabile giudizio ritenga opportune, senza che per questo l'impresa appaltatrice possa pretendere compensi all'infuori del pagamento a conguaglio dei lavori eseguiti in più o in meno con l'osservanza delle prescrizioni ed entro i limiti stabiliti dagli articoli 10 e 11 del capitolato generale d'appalto, dagli articoli 43, comma 8, 161 e 162 del regolamento generale e dall'articolo 132 del D.Lgs. 163/2006.
2. Non sono riconosciute varianti al progetto esecutivo, prestazioni e forniture extra contrattuali di qualsiasi genere, eseguite senza preventivo ordine scritto della Direzione lavori, recante anche gli estremi dell'approvazione da parte della Stazione appaltante, ove questa sia prescritta dalla legge o dal regolamento.
3. Qualunque reclamo o riserva che l'Appaltatore si credesse in diritto di opporre, deve essere presentato per iscritto alla Direzione lavori prima dell'esecuzione dell'opera oggetto della contestazione. Non sono prese in considerazione domande di maggiori compensi su quanto stabilito in contratto, per qualsiasi natura o ragione, qualora non vi sia accordo preventivo scritto prima dell'inizio dell'opera oggetto di tali richieste.
4. Non sono considerati varianti ai sensi del comma 1 gli interventi disposti dal Direttore dei lavori per risolvere aspetti di dettaglio, che siano contenuti entro un importo non superiore al 5% (cinque per cento) per cento delle categorie di lavoro dell'appalto, come individuate nella tabella allegata al presente capitolato, e che non comportino un aumento dell'importo del contratto stipulato.
5. Sono ammesse, nell'esclusivo interesse della Stazione appaltante, le varianti, in aumento o in diminuzione, finalizzate al miglioramento dell'opera e alla sua funzionalità, sempre che non comportino modifiche sostanziali e siano motivate da obbiettive esigenze derivanti da circostanze sopravvenute e imprevedibili al momento della stipula del contratto. L'importo in aumento relativo a tali varianti non può superare il 5% (cinque per cento) per cento dell'importo originario del contratto e deve trovare copertura nella somma stanziata per l'esecuzione dell'opera.
6. Salvo i casi di cui ai commi 4 e 5, è sottoscritto un atto di sottomissione quale appendice contrattuale, che deve indicare le modalità di contrattazione e contabilizzazione delle lavorazioni in variante.
7. La variante deve comprendere, ove ritenuto necessario dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, l'adeguamento del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 2.7.3 con i conseguenti adempimenti di cui all'articolo 2.7.4, nonché l'adeguamento dei piani operativi di cui all'articolo 2.7.5.

ART. 2.6.2 VARIANTI PER ERRORI OD OMISSIONI PROGETTUALI

1. Qualora, per il manifestarsi di errori od omissioni imputabili alle carenze del progetto esecutivo, si rendessero necessarie varianti che possono pregiudicare, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera oppure la sua utilizzazione, e che sotto il profilo economico eccedano il quinto dell'importo originario del contratto, la Stazione appaltante procede alla risoluzione del contratto con indizione di una nuova gara alla quale è invitato l'Appaltatore originario.
2. In tal caso la risoluzione del contratto comporta il pagamento dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10% (dieci per cento) dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto originario.
3. Nei casi di cui al presente articolo i titolari dell'incarico di progettazione sono responsabili dei danni subiti dalla Stazione appaltante; ai fini del presente articolo si considerano errore od omissione di progettazione l'inadeguata valutazione dello stato di fatto, la mancata od erronea identificazione della normativa tecnica vincolante per la progettazione, il mancato rispetto dei requisiti funzionali ed economici prestabiliti e risultanti da prova scritta, la violazione delle norme di diligenza nella predisposizione degli elaborati progettuali.

ART. 2.6.3 PREZZI APPLICABILI AI NUOVI LAVORI E NUOVI PREZZI

1. Le eventuali variazioni sono valutate mediante l'applicazione dei prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale come determinati ai sensi del precedente articolo 1.3, commi 3 e 4.
2. Qualora tra i prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale come determinati ai sensi del precedente articolo 1.3, commi 3 e 4, non siano previsti prezzi per i lavori in variante, si procede alla formazione di nuovi prezzi, mediante apposito verbale di concordamento, con i criteri di cui all'articolo 163 del regolamento generale.

ART. 2.6.4 DANNI DI FORZA MAGGIORE

1. Non verrà accordato all'Appaltatore alcun indennizzo per danni che si verificassero nel corso dei lavori se non in casi di forza maggiore. I danni di forza maggiore saranno accertati con la procedura stabilita dall'art. 20 del D.M. 145/2000 e dell'art. 139 del DPR 554/99. La segnalazione deve essere effettuata dall'Appaltatore entro il termine perentorio di 5 giorni da quello in cui si è verificato l'evento. Per le sole opere stradali non saranno considerati danni da forza maggiore gli scoscendimenti, le solcature ed altri causati dalle acque di pioggia alle scarpate, alle trincee ed ai rilevati ed i riempimenti delle cunette.

ART. 2.7 DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

ART. 2.7.1 NORME DI SICUREZZA GENERALI

1. I lavori appaltati devono svolgersi nel pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene.
2. L'Appaltatore è altresì obbligato ad osservare scrupolosamente le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere.
3. L'Appaltatore predispone, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.
4. L'Appaltatore non può iniziare o continuare i lavori qualora sia in difetto nell'applicazione di quanto stabilito nel presente articolo.
5. L'Appaltatore uniforma le lavorazioni nonché le lavorazioni da lui direttamente subappaltate al criterio "incident and injury free".

ART. 2.7.2 SICUREZZA SUL LUOGO DI LAVORO

1. L'Appaltatore è obbligato a fornire alla Stazione Appaltante, entro 30 giorni dall'aggiudicazione, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e una dichiarazione in merito al rispetto degli obblighi assicurativi e previdenziali previsti dalle leggi e dai contratti in vigore.
2. L'Appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui agli articoli 15, 17, 18 e 19 del Decreto n. 81 del 2008, allegato XIII allo stesso decreto nonché le altre disposizioni del medesimo decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere.

ART. 2.7.3 PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO

1. L'Appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e di coordinamento predisposto dal Coordinatore per la sicurezza e messo a disposizione da parte della Stazione appaltante, ai sensi dell' articolo 131, comma 2, lettera a), del Codice dei contratti e all'articolo 10 del Decreto n. 81 del 2008.
2. L'obbligo di cui al comma 1 è esteso altresì alle eventuali modifiche e integrazioni approvate o accettate dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione ai sensi dell'articolo 2.7.4.

ART. 2.7.4 MODIFICHE E INTEGRAZIONI AL PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO

1. L'Appaltatore può presentare al Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione una o più proposte motivate di modificazione o di integrazione al piano di sicurezza e di coordinamento, nei seguenti casi:
   a) per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie oppure quando ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza;
   b) per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano di sicurezza, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.
2. L'Appaltatore ha il diritto che il Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione si pronunci tempestivamente, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere, sull'accoglimento o il rigetto delle proposte presentate; le decisioni del Coordinatore sono vincolanti per l'Appaltatore.
3. Qualora entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'Appaltatore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi, il Coordinatore per la sicurezza non si pronunci:
   a) nei casi di cui al comma 1, lettera a), le proposte si intendono accolte;
   b) nei casi di cui al comma 1, lettera b), le proposte si intendono rigettate.

4. Nei casi di cui al comma 1, lettera a), l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni o adeguamenti dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo.
5. Nei casi di cui al comma 1, lettera b), qualora l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni comporti maggiori oneri a carico dell'impresa, e tale circostanza sia debitamente provata e documentata, trova applicazione la disciplina delle varianti.

ART. 2.7.5 PIANO OPERATIVO DI SICUREZZA

1. L'Appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, deve predisporre e consegnare al Direttore dei lavori o, se nominato, al Coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione, un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Il piano operativo di sicurezza, redatto ai sensi dell'articolo 131, comma 2, lettera c), del Codice dei contratti, dell'articolo 89, comma 1, lettera h), del Decreto n. 81 del 2008 e del punto 3.2 dell'allegato XV al predetto decreto, comprende il documento di valutazione dei rischi di cui agli articoli 28 e 29 del citato Decreto n. 81 del 2008, con riferimento allo specifico cantiere e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.
2. Ai sensi dell'articolo 131 del D.Lgs. 163/2006 l'Appaltatore è tenuto ad acquisire i piani operativi di sicurezza redatti dalle imprese subappaltatrici di cui all'articolo 2.8.1, comma 4, lettera d), sub. 2), del presente capitolato, nonché a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani operativi di sicurezza compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'Appaltatore.
3. Il piano operativo di sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 2.7.3.

ART. 2.7.6 OSSERVANZA E ATTUAZIONE DEI PIANI DI SICUREZZA

1. L'Appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'articolo 15 del Decreto n. 81 del 2008, con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli articoli da 88 a 104 e agli allegati da XVI a XXV dello stesso decreto.
2. I piani di sicurezza devono essere redatti in conformità all'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008, nonché alla migliore letteratura tecnica in materia.
3. L'impresa esecutrice è obbligata a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta della Stazione appaltante o del Coordinatore, l'iscrizione alla camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e la dichiarazione circa l'assolvimento degli obblighi assicurativi e previdenziali. L'Appaltatore è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'Appaltatore. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria capogruppo. Il Direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.
4. Il piano di sicurezza e di coordinamento ed il piano operativo di sicurezza formano parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'Appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.
5. Ai sensi dell'articolo 118, comma 4, terzo periodo, del Codice dei contratti, l'Appaltatore è solidalmente responsabile con i subappaltatori per gli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza.

ART. 2.7.7 OCCUPAZIONI DI SUOLO

1. L'Impresa provvederà a sua cura e a sue spese a tutte le occupazioni temporanee o definitive che si rendessero necessarie per strade di servizio, per accesso al cantiere, per l'impianto del cantiere stesso, per la discarica dei materiali giudicati inutilizzabili dalla Direzione lavori, per cave di prestito e per tutto quanto è necessario alla esecuzione dei lavori.

ART. 2.8 DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

ART. 2.8.1 SUBAPPALTO

1. Le lavorazioni appartenenti alla categoria prevalente di cui all'articolo 1.4, comma 1, sono subappaltabili nella misura massima del 30% (trenta per cento), in termini economici, dell'importo dei lavori della stessa categoria prevalente. Tutte le lavorazioni diverse dalla categoria prevalente, a qualsiasi categoria appartengano, sono scorporabili o subappaltabili a scelta del concorrente, ferme restando le prescrizioni di cui all'articolo 1.4 del presente capitolato e l'osservanza dell'articolo 118 del Codice dei contratti, con i limiti, i divieti e le prescrizioni che seguono:

a) i lavori costituenti strutture, impianti e opere speciali, di cui all'articolo 107, comma 2, del regolamento generale, di importo superiore al 15% (quindici per cento) dell'importo totale, a tale fine indicati nel bando di gara, possono essere subappaltati o subaffidati in cottimo nella misura massima del 30% (trenta per cento), in termini economici, dell'importo di ciascuna categoria; il subappalto, nel predetto limite, deve essere richiesto e autorizzato unitariamente con divieto di frazionamento in più subcontratti o subaffidamenti per i lavori della stessa categoria; tali lavori sono individuati all'articolo 1.4, comma 2, lettera a);
b) i lavori costituenti strutture, impianti e opere speciali, di cui all'articolo 107, comma 2, del regolamento generale, di importo superiore al 10% (dieci per cento) dell'importo totale dei lavori oppure di importo superiore a 150.000 euro ma non superiore al 15% (quindici per cento) dell'importo totale dei lavori, nonché i lavori delle categorie generali, diverse dalla categoria "OG12", di importo superiore al 10% (dieci per cento) dell'importo totale dei lavori oppure di importo superiore a 150.000 euro, a tale fine indicati nel bando di gara, possono essere subappaltati per intero; gli stessi lavori devono essere obbligatoriamente subappaltati qualora l'appaltatore non abbia i requisiti per la loro esecuzione; tali lavori sono individuati all'articolo 1.4, comma 2, lettera b);
c) i lavori delle categorie specializzate non costituenti strutture, impianti e opere speciali, di cui all'articolo 107, comma 2, del regolamento generale, ma di importo superiore al 10% (dieci per cento) dell'importo totale dei lavori oppure di importo superiore a 150.000 euro, a tale fine indicati nel bando, possono essere subappaltati per intero; tali lavori sono individuati all'articolo 1.4, comma 2, lettera c);
d) i lavori appartenenti a qualunque categoria, di importo inferiore al 10% dell'importo totale dei lavori e inferiore a euro 150.000 possono essere realizzati dall'appaltatore anche se non in possesso dei requisiti di qualificazione per la relativa categoria; possono altresì essere realizzati per intero da imprese subappaltatrici, tuttavia l'importo subappaltato concorre alla determinazione della quota subappaltabile della categoria prevalente; le imprese subappaltatrici devono essere in possesso dei requisiti di cui all'articolo 28 del D.P.R. n. 34 del 2000 oppure di attestazione SOA; tali lavori sono individuati all'articolo 1.4, comma 2, lettera d).

2. L'affidamento in subappalto o in cottimo è consentito, previa autorizzazione della Stazione appaltante, alle seguenti condizioni:
   a) che l'Appaltatore abbia indicato all'atto dell'offerta i lavori o le parti di opere che intende subappaltare o concedere in cottimo; l'omissione delle indicazioni sta a significare che il ricorso al subappalto o al cottimo è vietato e non può essere autorizzato;
   b) che l'Appaltatore provveda al deposito di copia autentica del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative lavorazioni subappaltate, unitamente alla dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento, a norma dell'articolo 2359 del codice civile, con l'impresa alla quale è affidato il subappalto o il cottimo; in caso di raggruppamento temporaneo, società di imprese o consorzio, analoga dichiarazione dev'essere effettuata da ciascuna delle imprese partecipanti al raggruppamento, società o consorzio.
   c) che l'Appaltatore, unitamente al deposito del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante, ai sensi della lettera b), trasmetta alla Stazione appaltante:
      1. la documentazione attestante che il subappaltatore è in possesso dei requisiti prescritti dalla normativa vigente per la partecipazione alle gare di lavori pubblici, in relazione alla categoria e all'importo dei lavori da realizzare in subappalto o in cottimo;
      2. una o più dichiarazioni del subappaltatore, rilasciate ai sensi degli articoli 46 e 47 del D.P.R. n. 445 del 2000, attestante il possesso dei requisiti di ordine generale e assenza della cause di esclusione di cui all'articolo 38 del D.Lgs. 163/2006.
   d) che non sussista, nei confronti del subappaltatore, alcuno dei divieti previsti dall'articolo 10 della legge n. 575 del 1965, e successive modificazioni e integrazioni; a tale scopo, qualora l'importo del contratto di subappalto sia superiore ad euro 154.937,07, l'Appaltatore deve produrre alla Stazione appaltante la documentazione necessaria agli adempimenti di cui alla vigente legislazione in materia di prevenzione dei fenomeni mafiosi e lotta alla delinquenza organizzata, relativamente alle imprese subappaltatrici e cottimiste, con le modalità di cui al D.P.R. n. 252 del 1998; resta fermo che, ai sensi dell'articolo 12, comma 4, dello stesso D.P.R. n. 252 del 1998, il subappalto è vietato, a prescindere dall'importo dei relativi lavori, qualora per l'impresa subappaltatrice sia accertata una delle situazioni indicate dall'articolo 10, comma 7, del citato D.P.R.
3. Il subappalto e l'affidamento in cottimo devono essere autorizzati preventivamente dalla Stazione appaltante in seguito a richiesta scritta dell'Appaltatore; l'autorizzazione è rilasciata entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta per non più di 30 giorni, ove ricorrano giustificati motivi; trascorso il medesimo termine, eventualmente prorogato, senza che la Stazione appaltante abbia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa a tutti gli effetti qualora siano verificate tutte le condizioni di legge per l'affidamento del subappalto. Per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2% (due per cento) dell'importo contrattuale o di importo inferiore a 100.000,00 euro, i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte della Stazione appaltante sono ridotti della metà.
4. L'affidamento di lavori in subappalto o in cottimo comporta i seguenti obblighi:
   a) ai sensi dell'articolo 118, comma 4, del Codice dei contratti, l'Appaltatore deve praticare, per i lavori e le opere affidate in subappalto, i prezzi risultanti dall'aggiudicazione ribassati in misura non superiore al 20% (venti per cento); gli oneri per la sicurezza relativi ai lavori affidati in subappalto devono essere pattuiti al prezzo originario previsto dal progetto, senza alcun ribasso; la Stazione appaltante, sentito il Direttore dei

lavori, il Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, provvede alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione;

b) nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici, completi dell'indicazione della categoria dei lavori subappaltati e dell'importo dei medesimi;

c) le imprese subappaltatrici devono osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si svolgono i lavori e sono responsabili, in solido con l'Appaltatore, dell'osservanza delle norme anzidette nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto;

d) le imprese subappaltatrici, per tramite dell'Appaltatore, devono trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori in subappalto:
   1. la documentazione di avvenuta denunzia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, assicurativi ed antinfortunistici; devono altresì trasmettere, a scadenza trimestrale e, in ogni caso, alla conclusione dei lavori in subappalto, copia dei versamenti contributivi, previdenziali, assicurativi nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva;
   2. copia del piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 131, comma 2, lettera c), del D.Lgs. 163/2006 in coerenza con i piani di cui agli articoli 2.7.3 e 2.7.5 del presente capitolato.

5. Le presenti disposizioni si applicano anche ai raggruppamenti temporanei di imprese e alle società anche consortili, quando le imprese riunite o consorziate non intendono eseguire direttamente i lavori scorporabili.
6. Ai fini del presente articolo è considerato subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedano l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2% (due per cento) dell'importo dei lavori affidati o di importo superiore a 100.000,00 euro e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale sia superiore al 50% (cinquanta per cento) dell'importo del contratto di subappalto.
7. I lavori affidati in subappalto non possono essere oggetto di ulteriore subappalto pertanto il subappaltatore non può subappaltare a sua volta i lavori. Fanno eccezione al predetto divieto le fornitura con posa in opera di impianti e di strutture speciali individuate con apposito regolamento; in tali casi il fornitore o il subappaltatore, per la posa in opera o il montaggio, può avvalersi di imprese di propria fiducia per le quali non sussista alcuno dei divieti di cui al comma 2, lettera d). È fatto obbligo all'Appaltatore di comunicare alla Stazione appaltante, per tutti i sub-contratti, il nome del sub-contraente, l'importo del sub-contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati.

ART. 2.8.2 RESPONSABILITÀ IN MATERIA DI SUBAPPALTO

1. L'Appaltatore resta in ogni caso responsabile nei confronti della Stazione appaltante per l'esecuzione delle opere oggetto di subappalto, sollevando la Stazione appaltante medesima da ogni pretesa dei subappaltatori o da richieste di risarcimento danni avanzate da terzi in conseguenza all'esecuzione di lavori subappaltati.
2. Il Direttore dei lavori e il Responsabile Unico del Procedimento, nonché il Coordinatore per l'esecuzione in materia di sicurezza di cui all'articolo 92 del Decreto n. 81 del 2008, provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto di tutte le condizioni di ammissibilità e di esecuzione dei contratti di subappalto.
3. Il subappalto non autorizzato comporta inadempimento contrattualmente grave ed essenziale anche ai sensi dell'articolo 1456 del codice civile con la conseguente possibilità, per la Stazione appaltante, di risolvere il contratto in danno dell'Appaltatore, ferme restando le sanzioni penali previste dall'articolo 21 della legge 13 settembre 1982, n. 646, come modificato dal decreto legge 29 aprile 1995, n. 139, convertito dalla legge 28 giugno 1995, n. 246 (ammenda fino a un terzo dell'importo dell'appalto, arresto da sei mesi ad un anno).
4. Ai sensi dell'articolo 35, commi da 28 a 30, della legge 4 agosto 2006, n. 248, l'Appaltatore risponde in solido con il subappaltatore della effettuazione e del versamento delle ritenute fiscali sui redditi di lavoro dipendente e del versamento dei contributi previdenziali e dei contributi assicurativi obbligatori per gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali dei dipendenti a cui è tenuto il subappaltatore.
5. La responsabilità solidale viene meno se l'Appaltatore verifica, acquisendo la relativa documentazione prima del pagamento del corrispettivo al subappaltatore, che gli adempimenti di cui al comma 4 connessi con le prestazioni di lavoro dipendente affidati in subappalto sono stati correttamente eseguiti dal subappaltatore. L'Appaltatore può sospendere il pagamento del corrispettivo al subappaltatore fino all'esibizione da parte di quest'ultimo della predetta documentazione.
6. Gli importi dovuti per la responsabilità solidale di cui al comma 4 non possono eccedere complessivamente l'ammontare del corrispettivo dovuto dall'Appaltatore al subappaltatore.

ART. 2.8.3 PAGAMENTO DEI SUBAPPALTATORI

1. I pagamenti relativi ai lavori svolti dal subappaltatore o cottimista verranno effettuati dall'aggiudicatario che è obbligato a trasmettere alla Stazione appaltante, tempestivamente e comunque entro 20 (venti) giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato copia delle fatture quietanzate con l'indicazione delle ritenute a garanzia effettuate.

2. Ai sensi dell'articolo 118, comm 6, del Decreto legislativo n. 163 del 2006, i pagamenti al subappaltatore, comunque effettuati, sono subordinati all'acquisizione del DURC del subappaltatore e di copia dei versamenti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione colletiva, ove dovuti.
3. Qualora l'Appaltatore non provveda nei termini agli adempimenti di cui ai commi 1 e 2, la Stazione appaltante può imporgli di adempiere alla trasmissione entro 10 (dieci) giorni, con diffida scritta e, in caso di ulteriore inadempimento, sospendere l'erogazione delle rate di acconto o di saldo fino a che l'Appaltatore non provveda.
4. La documentazione contabile di cui al comma 1 deve dare atto separatamente degli eventuali oneri per la sicurezza liquidati al subappaltatore.
5. Ai sensi dell'articolo 17, ultimo comma, del D.P.R. n. 633 del 1972, aggiunto dall'articolo 35, comma 5, della legge 4 agosto 2006, n. 248, gli adempimenti in materia di I.V.A. relativi alle fatture quietanziate di cui al comma 1, devono essere assolti dall'Appaltatore principale.

ART. 2.9 CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO

ART. 2.9.1 RISERVE E CONTROVERSIE

1. Le riserve devono essere iscritte a pena di decadenza sul primo atto dell'appalto idoneo a riceverle, successivo all'insorgenza o alla cessazione del fatto che ha determinato il pregiudizio dell'Appaltatore. In ogni caso, sempre a pena di decadenza, le riserve devono essere iscritte anche nel registro di contabilità all'atto della firma immediatamente successiva al verificarsi o al cessare del fatto pregiudizievole. Le riserve non espressamente confermate sul conto finale si intendono abbandonate. Le riserve devono essere formulate in modo specifico ed indicare con precisione le ragioni sulle quali esse si fondano. In particolare, le riserve devono contenere a pena di inammissibilità la precisa quantificazione delle somme che l'Appaltatore ritiene gli siano dovute; qualora l'esplicazione e la quantificazione non siano possibili al momento della formulazione della riserva, l'Appaltatore ha l'onere di provvedervi, sempre a pena di decadenza, entro il termine di quindici giorni fissato dall'articolo 165, comma 3, del regolamento di cui al D.P.R. 554/99. La quantificazione della riserva è effettuata in via definitiva, senza possibilità di successive integrazioni o incrementi rispetto all'importo iscritto.
2. Qualora, a seguito dell'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dei lavori comporti incrementi rispetto all'importo contrattuale in misura superiore al 10% (dieci per cento) di quest'ultimo, si applica quanto disposto dall'art. 240, del D.Lgs. 163/2006.
3. Ove l'Appaltatore confermi le riserve, per la definizione delle controversie è prevista ai sensi dell'art. 34 del D.M. 145 del 2000, la competenza del Giudice ordinario. Sulle somme contestate e riconosciute in sede contenziosa, gli interessi legali cominciano a decorrere 60 giorni dopo la data di sottoscrizione dell'accordo bonario, successivamente approvato dalla Stazione Appaltante, ovvero dall'emissione del provvedimento esecutivo con il quale sono state risolte le controversie.
4. Nelle more della risoluzione delle controversie l'Appaltatore non può comunque rallentare o sospendere i lavori, né rifiutarsi di eseguire gli ordini impartiti dalla Stazione Appaltante.
5. Le riserve dell'Appaltatore in merito alle sospensioni e riprese dei lavori, nel rispetto anche di quanto previsto dal comma 3 dell'art. 24 del D.M. 145/2000, devono essere iscritte, a pena di decadenza, nei rispettivi verbali, all'atto della loro sottoscrizione.

ART. 2.9.2 ACCORDO BONARIO

1. Ai sensi dell'articolo 240, commi 1 e 2, del Codice dei contratti, qualora, a seguito dell'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dei lavori comporti variazioni rispetto all'importo contrattuale in misura superiore al 10% (dieci per cento) di quest'ultimo, il Responsabile Unico del Procedimento deve valutare immediatamente l'ammissibilità di massima delle riserve, la loro non manifesta infondatezza e la non imputabilità a maggiori lavori per i quali sia necessaria una variante in corso d'opera ai sensi dell'articolo 132 del Codice dei contratti, il tutto anche ai fini dell'effettivo raggiungimento della predetta misura percentuale.
2. Il Responsabile Unico del Procedimento può nominare una commissione, ai sensi dell'articolo 240, commi 7, 8, 9, 10, 11, 12 e 14, del D.Lgs. 163/2006, e immediatamente acquisisce o fa acquisire alla commissione, ove costituita, la relazione riservata del Direttore dei lavori e, ove nominato, del Collaudatore, e qualora non ritenga palesemente inammissibili e non manifestamente infondate le riserve, formula una proposta motivata di accordo bonario.
3. La proposta motivata di accordo bonario è formulata e trasmessa contemporaneamente all'Appaltatore e alla Stazione appaltante entro 90 giorni dall'apposizione dell'ultima delle riserve. L'Appaltatore a la Stazione appaltante devono pronunciarsi entro 30 giorni dal ricevimento della proposta; la pronuncia della Stazione appaltante deve avvenire con provvedimento motivato; la mancata pronuncia nel termine previsto costituisce rigetto della proposta.
4. La procedura può essere reiterata nel corso dei lavori una sola volta. La medesima procedura si applica, a prescindere dall'importo, per le riserve non risolte al momento dell'emissione del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione.
5. Sulle somme riconosciute in sede amministrativa o contenziosa, gli interessi al tasso legale cominciano a decorrere 60 giorni dopo la data di sottoscrizione dell'accordo bonario, successivamente approvato dalla

Stazione appaltante, oppure dall'emissione del provvedimento esecutivo con il quale sono state risolte le controversie.

6. Ai sensi dell'articolo 239 del D.Lgs. 163/2006, anche al di fuori dei casi in cui è previsto il ricorso all'accordo bonario ai sensi dei commi precedenti, le controversie relative a diritti soggettivi derivanti dall'esecuzione del contratto possono sempre essere risolte mediante atto di transazione, in forma scritta, nel rispetto del codice civile; qualora l'importo differenziale della transazione ecceda la somma di 100.000,00 euro, è necessario il parere dell'avvocatura che difende la Stazione appaltante o, in mancanza, del funzionario più elevato in grado, competente per il contenzioso. Il dirigente competente, sentito il Responsabile Unico del Procedimento, esamina la proposta di transazione formulata dal soggetto aggiudicatario, ovvero può formulare una proposta di transazione al soggetto aggiudicatario, previa audizione del medesimo.
7. La procedura di cui al comma 6 può essere esperita anche per le controversie circa l'interpretazione del contratto o degli atti che ne fanno parte o da questo richiamati, anche quando tali interpretazioni non diano luogo direttamente a diverse valutazioni economiche.
8. Nelle more della risoluzione delle controversie l'Appaltatore non può comunque rallentare o sospendere i lavori, né rifiutarsi di eseguire gli ordini impartiti dalla Stazione appaltante.

ART. 2.9.3 DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE

1. Ove non si proceda all'accordo bonario ai sensi dell'articolo 2.9.2 e l'Appaltatore confermi le riserve, trova applicazione il comma 2.
2. La definizione di tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto è di esclusiva competenza del Foro di Torino ed è esclusa la competenza arbitrale.
3. L'organo che decide sulla controversia decide anche in ordine all'entità delle spese di giudizio e alla loro imputazione alle parti, in relazione agli importi accertati, al numero e alla complessità delle questioni.

ART. 2.9.4 CONTRATTI COLLETTIVI E DISPOSIZIONI SULLA MANODOPERA

1. L'Appaltatore è tenuto all'esatta osservanza di tutte le leggi, regolamenti e norme vigenti in materia, nonché eventualmente entrate in vigore nel corso dei lavori, e in particolare:
   a) nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'Appaltatore si obbliga ad applicare integralmente il contratto nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili e affini e gli accordi locali e aziendali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori;
   b) i suddetti obblighi vincolano l'Appaltatore anche qualora non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura o dalle dimensioni dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica;
   c) è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto; il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'Appaltatore dalla responsabilità, e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione appaltante;
   d) è obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia previdenziale, assistenziale, antinfortunistica e in ogni altro ambito tutelato dalle leggi speciali.
2. In caso di inottemperanza, accertata dalla Stazione appaltante o a essa segnalata da un ente preposto, la Stazione appaltante medesima comunica all'Appaltatore l'inadempienza accertata e procede a una detrazione del 20% (venti per cento) sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, oppure alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra; il pagamento all'impresa appaltatrice delle somme accantonate non è effettuato sino a quando non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti.
3. Ai sensi dell'articolo 13 del capitolato generale d'appalto, in caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente, qualora l'Appaltatore invitato a provvedervi, entro quindici giorni non vi provveda o non contesti formalmente e motivatamente la legittimità della richiesta, la Stazione appaltante può pagare direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, anche in corso d'opera, detraendo il relativo importo dalle somme dovute all'Appaltatore in esecuzione del contratto.
4. In ogni momento il Direttore dei Lavori e, per suo tramite, il Responsabile Unico del Procedimento, possono richiedere all'Appaltatore e ai subappaltatori copia del libro unico del lavoro di cui all'articolo 39 della legge 9 agosto 2008, n. 133, possono altresì richiedere i documenti di riconoscimento al personale presente in cantiere e verificarne la effettiva iscrizione nel predetto libro unico del lavoro dell'Appaltatore o del subappaltatore autorizzato.
5. Ai sensi degli articoli 18, comma 1, lettera u), 20, comma 3 e 26, commi 8, del Decreto n. 81 del 2008, l'Appaltatore è obbligato a fornire a ciascun soggetto occupato in cantiere una apposita tessera di riconoscimento, impermeabile ed esposta in forma visibile, corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore e l'indicazione del datore di lavoro. L'Appaltatore risponde dello stesso obbligo anche per il personale dei subappaltatori autorizzati. I lavoratori sono tenuti ad esporre detta tessera di riconoscimento. Agli stessi

obblighi devono ottemperare anche i lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività nei cantieri e il personale presente occasionalmente in cantiere che non sia dipendente dell'Appaltatore o degli eventuali subappaltatori (soci, artigiani di ditte individuali senza dipendenti, professionisti, fornitori esterni e simili); tutti i predetti soggetti devono provvedere in proprio.

6. La violazione degli obblighi di cui ai commi 5 comporta l'applicazione, in capo al datore di lavoro, della sanzione amministrativa da euro 100,00 ad euro 500,00 per ciascun lavoratore. Il lavoratore munito della tessera di riconoscimento di cui al comma 3 che non provvede ad esporla è punito con la sanzione amministrativa da euro 50,00 a euro 300,00. Nei confronti delle predette sanzioni non è ammessa la procedura di diffida di cui all'articolo 13 del decreto legislativo 23 aprile 2004, n. 124.

ART. 2.9.5 RISOLUZIONE DEL CONTRATTO - ESECUZIONE D'UFFICIO DEI LAVORI

1. La Stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto mediante semplice lettera raccomandata con messa in mora di 15 giorni, senza necessità di ulteriori adempimenti, nei seguenti casi:
   a) l'Appaltatore sia colpito da provvedimento definitivo di applicazione di una misura di prevenzione di cui all'articolo 3, della legge 27 dicembre 1956, n. 1423 ed agli articoli 2 e seguenti della legge 31 maggio 1965, n. 575, ovvero sia intervenuta sentenza di condanna passata in giudicato per frodi nei riguardi della Stazione appaltante, di subappaltatori, di fornitori, di lavoratori o di altri soggetti comunque interessati ai lavori, ai sensi dell'articolo 135 del Codice dei contratti;
   b) inadempimento alle disposizioni del Direttore dei lavori riguardo ai tempi di esecuzione o quando risulti accertato il mancato rispetto delle ingiunzioni o diffide fattegli, nei termini imposti dagli stessi provvedimenti;
   c) manifesta incapacità o inidoneità, anche solo legale, nell'esecuzione dei lavori;
   d) inadempienza accertata alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza sul lavoro e le assicurazioni obbligatorie del personale;
   e) sospensione dei lavori o mancata ripresa degli stessi da parte dell'Appaltatore senza giustificato motivo;
   f) rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori nei termini previsti dal contratto;
   g) subappalto abusivo, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto o violazione di norme sostanziali regolanti il subappalto;
   h) non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera;
   i) mancato rispetto della normativa sulla sicurezza e la salute dei lavoratori di cui al Decreto n. 81 del 2008 o ai piani di sicurezza di cui agli articoli 2.7.3 e 2.7.5 del presente capitolato, integranti il contratto, e delle ingiunzioni fattegli al riguardo dal Direttore dei lavori, dal Responsabile Unico del Procedimento o dal Coordinatore per la sicurezza;
   j) azioni o omissioni finalizzate ad impedire l'accesso al cantiere al personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale o dell'A.S.L., oppure del personale ispettivo degli organismi paritetici, di cui all'articolo 51 del Decreto n. 81 del 2008.
2. Il contratto è altresì risolto in caso di perdita da parte dell'Appaltatore, dei requisiti per l'esecuzione dei lavori, quali il fallimento o la irrogazione di misure sanzionatorie o cautelari che inibiscono la capacità di contrattare con la pubblica amministrazione, oppure in caso di reati accertati ai sensi dell'articolo 135, comma 1, del Codice dei contratti.
3. Nei casi di rescissione del contratto o di esecuzione di ufficio, la comunicazione della decisione assunta dalla Stazione appaltante è fatta all'Appaltatore nella forma dell'ordine di servizio o della raccomandata con avviso di ricevimento, con la contestuale indicazione della data alla quale avrà luogo l'accertamento dello stato di consistenza dei lavori.
4. In relazione a quanto sopra, alla data comunicata dalla Stazione appaltante si fa luogo, in contraddittorio fra il Direttore dei lavori e l'Appaltatore o suo rappresentante oppure, in mancanza di questi, alla presenza di due testimoni, alla redazione dello stato di consistenza dei lavori, all'inventario dei materiali, delle attrezzature dei e mezzi d'opera esistenti in cantiere, nonché, nel caso di esecuzione d'ufficio, all'accertamento di quali di tali materiali, attrezzature e mezzi d'opera debbano essere mantenuti a disposizione della Stazione appaltante per l'eventuale riutilizzo e alla determinazione del relativo costo.
5. Il contratto è risolto qualora nei confronti dell'appaltatore sia intervenuta la decadenza dell'attestazione S.O.A. per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci, risultante dal casellario informatico.
6. Il contratto è altresì risolto qualora, per il manifestarsi di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera oppure la sua utilizzazione, come definiti dall'articolo 132, comma 6, del D.Lgs. 163/2006, si rendano necessari lavori suppletivi che eccedano il quinto dell'importo originario del contratto. In tal caso, proceduto all'accertamento dello stato di consistenza ai sensi del comma 3, si procede alla liquidazione dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10% (dieci per cento) dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto.
7. Nei casi di risoluzione del contratto e di esecuzione d'ufficio, come pure in caso di fallimento dell'Appaltatore, i rapporti economici con questo o con il curatore sono definiti, con salvezza di ogni diritto e ulteriore azione della Stazione appaltante, nel seguente modo:
   a) ponendo a base d'asta del nuovo appalto o di altro affidamento ai sensi dell'ordinamento vigente, l'importo lordo dei lavori di completamento da eseguire d'ufficio in danno, risultante dalla differenza tra l'ammontare

complessivo lordo dei lavori posti a base d'asta nell'appalto originario, eventualmente incrementato per perizie in corso d'opera oggetto di regolare atto di sottomissione o comunque approvate o accettate dalle parti nonché dei lavori di ripristino o riparazione, e l'ammontare lordo dei lavori eseguiti dall'Appaltatore inadempiente medesimo;

b) ponendo a carico dell'Appaltatore inadempiente:
   1. l'eventuale maggiore costo derivante dalla differenza tra importo netto di aggiudicazione del nuovo appalto per il completamento dei lavori e l'importo netto degli stessi risultante dall'aggiudicazione effettuata in origine all'Appaltatore inadempiente;
   2. l'eventuale maggiore costo derivato dalla ripetizione della gara di appalto eventualmente andata deserta, necessariamente effettuata con importo a base d'asta opportunamente maggiorato;
   3. l'eventuale maggiore onere per la Stazione appaltante per effetto della tardata ultimazione dei lavori, delle nuove spese di gara e di pubblicità, delle maggiori spese tecniche di direzione, assistenza, contabilità e collaudo dei lavori, dei maggiori interessi per il finanziamento dei lavori, di ogni eventuale maggiore e diverso danno documentato, conseguente alla mancata tempestiva utilizzazione delle opere alla data prevista dal contratto originario.

ART. 2.10 DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE

ART. 2.10.1 ULTIMAZIONE DEI LAVORI E GRATUITA MANUTENZIONE

1. Al termine dei lavori e in seguito a richiesta scritta dell'impresa appaltatrice il Direttore dei lavori redige, entro 10 giorni dalla richiesta, il certificato di ultimazione; entro trenta giorni dalla data del certificato di ultimazione dei lavori il Direttore dei lavori procede all'accertamento sommario della regolarità delle opere eseguite.
2. In sede di accertamento sommario, senza pregiudizio di successivi accertamenti, sono rilevati e verbalizzati eventuali vizi e difformità di costruzione che l'impresa appaltatrice è tenuta a eliminare a sue spese nel termine fissato e con le modalità prescritte dal Direttore dei lavori, fatto salvo il risarcimento del danno alla Stazione appaltante. In caso di ritardo nel ripristino, si applica la penale per i ritardi prevista dall'apposito articolo del presente capitolato, proporzionale all'importo della parte di lavori che direttamente e indirettamente traggono pregiudizio dal mancato ripristino e comunque all'importo non inferiore a quello dei lavori di ripristino.
3. La Stazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere con apposito verbale immediatamente dopo l'accertamento sommario se questo ha avuto esito positivo, oppure nel termine assegnato dalla Direzione lavori ai sensi dei commi precedenti.
4. Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione; tale periodo cessa con l'approvazione finale del collaudo da parte della Stazione appaltante, da effettuarsi entro i termini previsti dal presente capitolato, **fatta salva, da parte dell'impresa appaltatrice, la garanzia di manutenzione relativa alle opere a verde pari a 5 anni dall'anno di realizzazione.**

ART. 2.10.2 TERMINI PER IL COLLAUDO

1. Il certificato di collaudo è emesso entro il termine perentorio di sei mesi dall'ultimazione dei lavori ed ha carattere provvisorio; esso assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data dell'emissione. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato anche se l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro i successivi due mesi.
2. Durante l'esecuzione dei lavori la Stazione appaltante può effettuare operazioni di collaudo volte a verificare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali, nel presente capitolato o nel contratto.

ART. 2.10.3 PRESA IN CONSEGNA DEI LAVORI ULTIMATI

1. La Stazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche subito dopo l'ultimazione dei lavori.
2. Qualora la Stazione appaltante si avvalga di tale facoltà, che viene comunicata all'Appaltatore per iscritto, lo stesso Appaltatore non può opporvisi per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta.
3. L'Appaltatore può chiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, onde essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.
4. La presa di possesso da parte della Stazione appaltante avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo del Direttore dei lavori o per mezzo del Responsabile Unico del Procedimento, in presenza dell'Appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.
5. Qualora la Stazione appaltante non si trovi nella condizione di prendere in consegna le opere dopo l'ultimazione dei lavori, l'Appaltatore non può reclamare la consegna ed è altresì tenuto alla gratuita manutenzione fino ai termini previsti dal presente capitolato.

ART. 2.11 NORME FINALI

ART. 2.11.1 ONERI E OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE

1. Oltre agli oneri di cui al capitolato generale d'appalto, al regolamento generale e al presente capitolato, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, sono a carico dell'Appaltatore gli oneri e gli obblighi che seguono.
   a) la fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dal Direttore dei lavori, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte, richiedendo al Direttore dei lavori tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dal capitolato o dalla descrizione delle opere. In ogni caso l'Appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell'articolo 1659 del codice civile;
   b) i movimenti di terra e ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione alla entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, ponteggi e palizzate, adeguatamente protetti, in adiacenza di proprietà pubbliche o private, la recinzione con solido steccato, nonché la pulizia, la manutenzione del cantiere stesso, l'inghiaiamento e la sistemazione delle sue strade, in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti, ivi comprese le eventuali opere scorporate o affidate a terzi dallo stesso Ente appaltante;
   c) l'assunzione in proprio, tenendone indenne la Stazione appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'impresa a termini di contratto;
   d) l'esecuzione, presso gli Istituti autorizzati, di tutte le prove che verranno ordinate dalla Direzione lavori, sui materiali e manufatti impiegati o da impiegarsi nella costruzione, compresa la confezione dei campioni e l'esecuzione di prove di carico che siano ordinate dalla stessa Direzione lavori su tutte le opere in calcestruzzo semplice o armato e qualsiasi altra struttura portante, nonché prove di tenuta per le tubazioni; in particolare è fatto obbligo di effettuare almeno un prelievo di calcestruzzo per ogni giorno di getto, datato e conservato;
   e) le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal capitolato;
   f) il mantenimento, fino all'emissione del certificato di collaudo, della continuità degli scoli delle acque e del transito sugli spazi, pubblici e privati, adiacenti le opere da eseguire;
   g) il ricevimento, lo scarico e il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della Direzione lavori, comunque all'interno del cantiere, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e approvvigionati o eseguiti da altre ditte per conto della Stazione appaltante e per i quali competono a termini di contratto all'Appaltatore le assistenze alla posa in opera; i danni che per cause dipendenti dall'Appaltatore fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti devono essere ripristinati a carico dello stesso Appaltatore;
   h) la concessione, su richiesta della Direzione lavori, a qualunque altra impresa alla quale siano affidati lavori non compresi nel presente appalto, dell'uso parziale o totale dei ponteggi di servizio, delle impalcature, delle costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento per tutto il tempo necessario all'esecuzione dei lavori che la Stazione appaltante intenderà eseguire direttamente oppure a mezzo di altre ditte dalle quali, come dalla Stazione appaltante, l'impresa non potrà pretendere compensi di sorta, tranne che per l'impiego di personale addetto agli impianti di sollevamento; il tutto compatibilmente con le esigenze e le misure di sicurezza;
   i) la pulizia del cantiere e delle vie di transito e di accesso allo stesso, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre ditte;
   j) le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori di acqua, energia elettrica, gas e fognatura, necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori, nonché le spese per le utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi; l'Appaltatore si obbliga a concedere, con il solo rimborso delle spese vive, l'uso dei predetti servizi alle altre ditte che eseguono forniture o lavori per conto della Stazione appaltante, sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza;
   k) l'esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal presente capitolato o sia richiesto dalla Direzione dei lavori, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili;
   l) la fornitura e manutenzione dei cartelli di avviso, fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e quanto altro indicato dalle disposizioni vigenti a scopo di sicurezza, nonché l'illuminazione notturna del cantiere;
   m) la costruzione e la manutenzione entro il recinto del cantiere di spazi idonei ad uso ufficio del personale di direzione lavori e assistenza, arredati, illuminati e provvisti di armadio chiuso a chiave, tavolo, sedie, macchina da calcolo e materiale di cancelleria;
   n) la predisposizione del personale e degli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove e controlli dei lavori tenendo a disposizione del Direttore dei lavori i disegni e le tavole per gli opportuni raffronti e controlli, con divieto di darne visione a terzi e con formale impegno di astenersi dal riprodurre o contraffare i disegni e i modelli avuti in consegna;

o) la consegna, prima della smobilitazione del cantiere, di un certo quantitativo di materiale usato, per le finalità di eventuali successivi ricambi omogenei, previsto dal presente capitolato o precisato da parte della Direzione lavori con ordine di servizio e che viene liquidato in base al solo costo del materiale;
p) l'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della Direzione lavori; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'Appaltatore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato od insufficiente rispetto della presente norma;
q) l'adozione, nel compimento di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie a garantire l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché ad evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nelle vigenti norme in materia di prevenzione infortuni; con ogni più ampia responsabilità in caso di infortuni a carico dell'Appaltatore, restandone sollevati la Stazione appaltante, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori.

2. L'Appaltatore è tenuto a richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dalla Stazione appaltante (Consorzi, rogge, privati, Provincia, gestori di servizi a rete e altri eventuali soggetti coinvolti o competenti in relazione ai lavori in esecuzione) interessati direttamente o indirettamente ai lavori, tutti i permessi necessari ed a seguire tutte le disposizioni emanate dai suddetti per quanto di competenza, in relazione all'esecuzione delle opere e alla conduzione del cantiere, con esclusione dei permessi e degli altri atti di assenso aventi natura definitiva e afferenti il lavoro pubblico in quanto tale.

ART. 2.11.2 OBBLIGHI SPECIALI A CARICO DELL'APPALTATORE

1. L'Appaltatore è obbligato:
   a) ad intervenire alle misure, le quali possono comunque essere eseguite alla presenza di due testimoni qualora egli, invitato non si presenti;
   b) a firmare i libretti delle misure, i brogliacci e gli eventuali disegni integrativi, sottopostogli dal Direttore dei lavori, subito dopo la firma di questi;
   c) a consegnare al Direttore lavori, con tempestività, le fatture relative alle lavorazioni e somministrazioni previste dal presente capitolato e ordinate dal Direttore dei lavori che per la loro natura si giustificano mediante fattura;
   d) a consegnare al Direttore dei lavori le note relative alle giornate di operai, di noli e di mezzi d'opera, nonché le altre provviste somministrate, per gli eventuali lavori previsti e ordinati in economia nonché a firmare le relative liste settimanali sottopostegli dal Direttore dei lavori;
2. L'Appaltatore è obbligato ai tracciamenti e ai riconfinamenti, nonché alla conservazione dei termini di confine, così come consegnati dalla Direzione lavori su supporto cartografico o magnetico-informatico. L'Appaltatore deve rimuovere gli eventuali picchetti e confini esistenti nel minor numero possibile e limitatamente alle necessità di esecuzione dei lavori. Prima dell'ultimazione dei lavori stessi e comunque a semplice richiesta della Direzione lavori, l'Appaltatore deve ripristinare tutti i confini e i picchetti di segnalazione, nelle posizioni inizialmente consegnate dalla stessa Direzione lavori.
3. L'Appaltatore deve produrre alla Direzione dei lavori un'adeguata documentazione fotografica relativa alle lavorazioni di particolare complessità, o non più ispezionabili o non più verificabili dopo la loro esecuzione oppure a richiesta della Direzione dei lavori. La documentazione fotografica, a colori e in formati riproducibili agevolmente, reca in modo automatico e non modificabile la data e l'ora nelle quali sono state fatte le relative riprese.

ART. 2.11.3 PROPRIETÀ DEI MATERIALI DI SCAVO E DI DEMOLIZIONE

1. I materiali provenienti dalle escavazioni e dalle demolizioni sono di proprietà della Stazione appaltante.
2. In attuazione dell'articolo 36 del capitolato generale d'appalto i materiali provenienti dalle escavazioni devono essere trasportati e regolarmente accatastati nei magazzini della Stazione appaltante o in aree indicate dalla Direzione lavori nell'ambito della Provincia in cui si effettuano i lavori, a cura e spese dell'Appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di accatastamento con i corrispettivi contrattuali previsti per gli scavi.
3. Al rinvenimento di oggetti di valore, beni o frammenti o ogni altro elemento diverso dai materiali di scavo e di demolizione, o per i beni provenienti da demolizione ma aventi valore scientifico, storico, artistico, archeologico o simili, si applica l'articolo 35 del capitolato generale d'appalto, fermo restando quanto previsto dall'articolo 91, comma 2, del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42.
4. E' fatta salva la possibilità, se ammessa, di riutilizzare i materiali di cui ai commi 1, 2 e 3, ai fini di cui all'articolo 2.11.4.

ART. 2.11.4 UTILIZZO DI MATERIALI RECUPERATI O RICICLATI

1. In attuazione del decreto del ministero dell'ambiente 8 maggio 2003, n. 203 e dei relativi provvedimenti attuativi di natura non regolamentare, la realizzazione di manufatti e la fornitura di beni di cui al comma 3, purché

compatibili con i parametri, le composizioni e le caratteristiche prestazionali stabiliti con i predetti provvedimenti attuativi, deve avvenire mediante l'utilizzo di materiale riciclato utilizzando rifiuti derivanti dal post-consumo, nei limiti in peso imposti dalle tecnologie impiegate per la produzione del materiale medesimo.

2. I manufatti e i beni di cui al comma 1 sono i seguenti:
   a) corpo dei rilevati di opere in terra di ingegneria civile;
   b) sottofondi stradali, ferroviari, aeroportuali e di piazzali civili e industriali;
   c) strati di fondazione delle infrastrutture di trasporto e di piazzali civili e industriali;
   d) recuperi ambientali, riempimenti e colmate;
   e) strati accessori (aventi funzione anticapillare, antigelo, drenante, etc.);
   f) calcestruzzi con classe di resistenza Rck\leq 15 Mpa, secondo le indicazioni della norma UNI 8520-2, mediante aggregato riciclato conforme alla norma armonizzata UNI EN 12620:2004.
3. L'Appaltatore è obbligato a richiedere le debite iscrizioni al Repertorio del Riciclaggio per i materiali riciclati e i manufatti e beni ottenuti con materiale riciclato, con le relative indicazioni, codici CER, quantità, perizia giurata e ogni altra informazione richiesta dalle vigenti disposizioni.
4. L'Appaltatore deve comunque rispettare le disposizioni in materia di materiale di risulta e rifiuti, di cui agli articoli da 181 a 198 e agli articoli 214, 215 e 216 del decreto legislativo n. 152 del 2006.

ART. 2.11.5 CUSTODIA DEL CANTIERE

1. E' a carico e a cura dell'Appaltatore la custodia e la tutela del cantiere, di tutti i manufatti e dei materiali in esso esistenti, anche se di proprietà della Stazione appaltante e ciò anche durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della Stazione appaltante.
2. Ai sensi dell'articolo 22 della legge 13 settembre 1982, n. 646, la custodia continuativa deve essere affidata a personale provvisto di qualifica di guardia particolare giurata; la violazione della presente prescrizione comporta la sanzione dell'arresto fino a tre mesi o dell'ammenda da euro 51,00 ad euro 516,00.

ART. 2.11.6 CARTELLO DI CANTIERE

1. L'Appaltatore deve predisporre 4 tabelloni, delle dimensioni, tipo e materiali che saranno prescritti dalla Direzione Lavori, di cui uno di dimensioni max 250x600 cm secondo le prescrizioni DOCUP e i restanti 3 di dimensioni pari a 250x200 cm da localizzarsi nei diversi siti, comprese le pratiche necessarie per l'installazione e l'impaginazione grafica il tutto secondo le richieste della D.L., con l'indicazione dell'ente appaltante, del nome del progettista, del Direttore dei Lavori, del Coordinatore della sicurezza, del Direttore tecnico di cantiere e dell'Appaltatore, del tipo ed impianto dei lavori, secondo il modello grafico che sarà fornito dal RUP, etc
2. I riferimenti al cartello di cantiere sono fornito in conformità al modello di cui alla allegata tabella "B".

ART. 2.11.7 SPESE CONTRATTUALI, IMPOSTE, TASSE

1. Sono a carico dell'Appaltatore senza diritto di rivalsa:
   a) le spese contrattuali;
   b) le tasse e gli altri oneri per l'ottenimento di tutte le licenze tecniche occorrenti per l'esecuzione dei lavori e la messa in funzione degli impianti;
   c) le tasse e gli altri oneri dovuti ad enti territoriali (occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, permessi di scarico, canoni di conferimento a discarica ecc.) direttamente o indirettamente connessi alla gestione del cantiere e all'esecuzione dei lavori;
   d) le spese, le imposte, i diritti di segreteria e le tasse relativi al perfezionamento e alla registrazione del contratto.
2. Sono altresì a carico dell'Appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro (art.139 comma 2, del Regolamento generale), dalla consegna alla data di emissione del certificato di collaudo.
3. Qualora, per atti aggiuntivi o risultanze contabili finali determinanti aggiornamenti o conguagli delle somme per spese contrattuali, imposte e tasse di cui ai commi 1 e 2, le maggiori somme sono comunque a carico dell'Appaltatore e trova applicazione l'articolo 8 del capitolato generale d'appalto.
4. A carico dell'Appaltatore restano inoltre le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente gravino sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.
5. Il presente contratto è soggetto all'imposta sul valore aggiunto (I.V.A.); l'I.V.A. è regolata dalla legge; tutti gli importi citati nel presente capitolato si intendono I.V.A. esclusa.

ELENCO DEGLI ELABORATI GRAFICI INTEGRANTI IL PROGETTO

TAVOLA	DENOMINAZIONE
	Elaborati grafici:
3	Inquadramento territoriale interventi
3.1	Intervento 2c – Impianto doppio filare storico lungo via S. Marchese RILIEVO E INSERIMENTO URBANISTICO
3.1.1	Intervento 2c – Impianto doppio filare storico lungo via S. Marchese PROGETTO - Planimetria e sezioni
3.1.2	Intervento 2c – Impianto doppio filare storico lungo via S. Marchese - Dettagli costruttivi
3.2	Intervento 3c – Sistemazione fascia spondale con parco urbano in regione Altessano RILIEVO E INSERIMENTO URBANISTICO
3.2.1	Intervento 3c – Sistemazione fascia spondale con parco urbano in regione Altessano PROGETTO
3.2.2	Intervento 3c – Sistemazione fascia spondale con parco urbano in regione Altessano PROGETTO - particolari
3.2.3	Intervento 3c – Sistemazione fascia spondale con parco urbano in regione Altessano PROGETTO - tracciamento e quote
3.2.4	Intervento 3c – Sistemazione fascia spondale con parco urbano in regione Altessano Dettagli costruttivi interventi naturalistici: Area pozzo SMAT, Area adiacente campo sportivo, Zona orti urbani
3.2.5	Intervento 3c – Sistemazione fascia spondale con parco urbano in regione Altessano Dettagli costruttivi interventi naturalistici: Area adiacente pista MB, Nuova discesa campo sportivo
3.2.6	Intervento 3c – Sistemazione fascia spondale con parco urbano in regione Altessano Dettagli costruttivi interventi naturalistici: Bordo pista ciclopedonale tra Via Perino e P.za Atzei
3.2.7	Intervento 3c – Sistemazione fascia spondale con parco urbano in regione Altessano Dettagli costruttivi interventi naturalistici: Area pianeggiante presso scogliera
3.2.8	Intervento 3c – Sistemazione fascia spondale con parco urbano in regione Altessano Dettagli costruttivi interventi naturalistici: Area adiacente presso scolmatore SMAT
3.2.9	Intervento 3c – Sistemazione fascia spondale con parco urbano in regione Altessano Dettagli costruttivi interventi naturalistici:Intervento 1- piazzola, Intervento 2 - piazzola e discesa, Intervento 3 - ingresso Via Perino, Accesso alle aree di greto
3.3	Intervento 4c – Riqualificazione sistema di accesso Piazza Atzei in regione Altessano RILIEVO E INSERIMENTO URBANISTICO
3.3.1	Intervento 4c – Riqualificazione sistema di accesso Piazza Atzei in regione Altessano PROGETTO - planimetria di insieme e sezioni
3.3.2	Intervento 4c – Riqualificazione sistema di accesso Piazza Atzei in regione Altessano PROGETTO - tracciamento pergolato e particolari
3.3.3	Intervento 4c – Riqualificazione sistema di accesso Piazza Atzei in regione Altessano PROGETTO -tracciamento sedute e particolari
3.3.4	Intervento 4c – Riqualificazione sistema di accesso Piazza Atzei in regione Altessano PROGETTO - tracciamento pavimentazione e particolari
3.3.5	Intervento 4c – Riqualificazione sistema di accesso Piazza Atzei in regione Altessano PROGETTO - vegetazione e tracciamento del verde
3.3.6	Intervento 4c – Riqualificazione sistema di accesso Piazza Atzei in regione Altessano RILIEVO - reti tecnologiche e sottoservizi
3.3.7	Intervento 4c – Riqualificazione sistema di accesso Piazza Atzei in regione Altessano PROGETTO - reti tecnologiche e sottoservizi
3.3.8	Intervento 4c – Riqualificazione sistema di accesso Piazza Atzei in regione Altessano PROGETTO - predisposizioni illuminazione pubblica e videosorveglianza
3.3.S1	Intervento 4c – Riqualificazione sistema di accesso Piazza Atzei in regione Altessano PROGETTO STRUTTURE
3.4	Intervento 5c – Sistemazione per fruizione didattica aree della Casa sul Fiume tra la via Roma e il torrente Ceronda RILIEVO E INSERIMENTO URBANISTICO
3.4.1	Intervento 5c – Sistemazione per fruizione didattica aree della Casa sul Fiume tra la via Roma e il torrente Ceronda Dettagli costruttivi Interventi 1-2-3-5

3.4.2	Intervento 5c – Sistemazione per fruizione didattica aree della Casa sul Fiume tra la via Roma e il torrente Ceronda Dettagli costruttivi Interventi 3-4-7-11
3.4.3	Intervento 5c – Sistemazione per fruizione didattica aree della Casa sul Fiume tra la via Roma e il torrente Ceronda Dettagli costruttivi Interventi 8-9-10-12
3.4.4	Intervento 5c – Sistemazione per fruizione didattica aree della Casa sul Fiume tra la via Roma e il torrente Ceronda Dettagli costruttivi Interventi di impianto arboreo - arbustivo
3.4.5	Intervento 5c – Sistemazione per fruizione didattica aree della Casa sul Fiume tra la via Roma e il torrente Ceronda Dettagli costruttivi impianto di irrigazione e di predisposizione elettrica
3.4.S1	Intervento 5c – Sistemazione per fruizione didattica aree della Casa sul Fiume tra la via Roma e il torrente Ceronda PROGETTO CARPENTERIA E ARMATURA PONTICELLO
3.5A	Interventi 8c/9/c/10c/11c/12c/14c - ciclabili campestri a nord del Ceronda RILIEVO E INSERIMENTO URBANISTICO
3.5B	Interventi 8c/9/c/10c/11c/12c/14c - ciclabili campestri a nord del Ceronda RILIEVO E INSERIMENTO URBANISTICO
3.5.1A	Interventi 8c/9/c/10c/11c/12c/14c - ciclabili campestri a nord del Ceronda PROGETTO
3.5.1B	Interventi 8c/9/c/10c/11c/12c/14c - ciclabili campestri a nord del Ceronda PROGETTO
3.6	Intervento 16c – Realizzazione Info Point Corona Verde (piazza Don Alberione/ via Mensa) RILIEVO E INSERIMENTO URBANISTICO
3.6.1	Intervento 16c – Realizzazione Info Point Corona Verde (piazza Don Alberione/ via Mensa) PROGETTO - Pianta, prospetti e sezione
3.6.2	Intervento 16c – Realizzazione Info Point Corona Verde (piazza Don Alberione/ via Mensa) PROGETTO - Pianta, prospetti e sezioni INFO POINT
3.6.3	Intervento 16c – Realizzazione Info Point Corona Verde (piazza Don Alberione/ via Mensa) PROGETTO - Particolari costruttivi
3.6.4	Intervento 16c – Realizzazione Info Point Corona Verde (piazza Don Alberione/ via Mensa) Sottoservizi e reti tecnologiche di rilievo e in progetto
3.6.S1	Intervento 16c – Realizzazione Info Point Corona Verde (piazza Don Alberione/ via Mensa) PROGETTO STRUTTURE - Tracciamento fondazioni e armatura travi
3.6.S2	Intervento 16c – Realizzazione Info Point Corona Verde (piazza Don Alberione/ via Mensa) PROGETTO STRUTTURE - Dettagli costruttivi
3.7	Interventi 50b - esterni alla Città di Venaria - pista ciclabile da Monasterolo a Fiano RILIEVO, INSERIMENTO URBANISTICO E PROGETTO
3.8.1	Intervento 54b - esterni alla Città di Venaria - Comune di Varisella Chiesa di San Biagio RILIEVO, INSERIMENTO URBANISTICO E PROGETTO
3.8.2	Intervento 54b - esterni alla Città di Venaria - Comune di Varisella Chiesa di San Grato RILIEVO, INSERIMENTO URBANISTICO E PROGETTO
3.9	Intervento 57b - esterni alla Città di Venaria - Comune di Vallo T.se Chiesa di San Rocco RILIEVO, INSERIMENTO URBANISTICO E PROGETTO
3.10	Interventi 94b- esterni alla Città di Venaria - Comune di La Cassa pista ciclabile RILIEVO, INSERIMENTO URBANISTICO E PROGETTO AMBITO 1
3.10.1	Interventi 94b- esterni alla Città di Venaria - Comune di La Cassa pista ciclabile RILIEVO, INSERIMENTO URBANISTICO E PROGETTO AMBITO 2

TABELLA «B»	**CARTELLO DI CANTIERE** (articolo 2.11.6)

Ente appaltante:

"CITTA' DI VENARIA REALE"

PROVINCIA DI TORINO
Piazza Martiri della Libertà, 1
Tel. (+39) 011.4072111

Ufficio competente:
UFFICIO TECNICO

PROGETTO CORONA VERDE SECONDA FASE - PROGRAMMA DI INTERVENTI C
Progetto Venaria 5 del Masterplan d'ambito di Venaria.
"Integrazione di mete e continuità dei percorsi ciclopedonali lungo Stura, Ceronda e Tangenziale"

Progetto esecutivo approvato con delibera del C.d.A. n…… del ……

Progetto esecutivo:

Arch. Paolo Castelnovi, Arch. Ezio Bardini, Dott. For. Luigi Ceppa, Dott. Giorgio Quaglio
Arch. Elisa Monticone

Direzione dei lavori:

Arch. Paolo Castelnovi, Arch. Ezio Bardini, Dott. For. Luigi Ceppa, Dott. Giorgio Quaglio
Arch. Elisa Monticone

Progetto esecutivo e direzione lavori opere in c.a.	Progetto esecutivo e direzione lavori impianti
Ing. Luca Perazzone	------

Coordinatore per la progettazione: arch. Ezio BARDINI
Coordinatore per l'esecuzione: arch. Ezio BARDINI
Durata stimata in uomini x giorni: _____ Notifica preliminare in data: _____
Responsabile unico dell'intervento: Arch. Roberta CARDACI

IMPORTO TOTALE DEI LAVORI: euro € 1.426.894,32
IMPORTO LAVORI A BASE D'ASTA: euro € 1.384.087,49
ONERI PER LA SICUREZZA: euro € 42.806,83
IMPORTO DEL CONTRATTO: euro _____

Gara in data _____, offerta di ribasso del ___ %

Impresa esecutrice: _____
con sede _____
Qualificata per i lavori delle categorie: _____, classifica _____
_____, classifica _____
_____, classifica _____
direttore tecnico del cantiere: _____

subappaltatori:	per i lavori di		Importo lavori subappaltati
	categoria	descrizione	euro

Intervento finanziato con fondi Regione Piemonte nell'ambito della
L.R. 16 giugno 2008 n° 14 "Norme per la valorizzazione del paesaggio" B.U. n. 19 giugno 2008 n° 25

inizio dei lavori …… con fine lavori prevista per il ……
prorogato il …… con fine lavori prevista per il ……

Ulteriori informazioni sull'opera possono essere assunte presso l'ufficio tecnico
telefono: Tel. (+39) 011-…… Fax. (+39) 011-……

CAPITOLO 3

CARATTERISTICHE GENERALI DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI MODI DI ESECUZIONE

ART. 3.1 MODALITA' DI ESECUZIONE

Nei capitoli seguenti sono specificate le modalità secondo le quali l'Appaltatore è impegnato ad eseguire le opere ed a condurre i lavori, anche per quanto non sia sufficientemente chiarito con i disegni di progetto.
Nell'esecuzione dei lavori l'Appaltatore dovrà seguire le migliori regole in modo che le opere riescano perfette in ogni parte; perciò dovrà fornire artefici adatti alle esigenze dei singoli lavori e materiali della precisa provenienza, dimensioni, forma, peso, numero, specie e lavorazione indicati nell'elenco prezzi unitari e descritti nelle tavole di progetto.
L'Appaltatore dovrà demolire e ricostruire, a sua cura e spese, quei lavori non eseguiti con la necessaria diligenza o con materiali di qualità, misura e lavorazioni prescritte.
L'Appaltatore, nel corso dell'esecuzione dei lavori, dovrà provvedere a dare opportuna sistemazione ed a deviare tutte le canalizzazioni di qualsiasi tipo (compresi a titolo esemplificativo i cavi elettrici e telefonici, le condotte d'acqua, gas, le fognature, ecc.), nonché le linee elettriche e telefoniche che verranno a trovarsi nell'area di sedime, in modo tale da non interferire con le opere da realizzare e non recare pregiudizio funzionale ad aree ed edifici non direttamente interessati dall'intervento
Qualora, per sopravvenute circostanze, si renda necessario sospendere i lavori per definire le predette sistemazioni, l'Appaltatore non potrà pretendere alcun maggiore compenso.
L'Appaltatore dovrà altresì provvedere agli allacciamenti dei suddetti servizi necessari per la funzionalità delle opere.

ART. 3.2 OPERE, PROVVISTE E CAMPIONI

Sono a carico dell'Appaltatore tutti i lavori e le provviste necessarie per dare le opere completamente ultimate in ogni loro parte, anche quando possono non essere dettagliatamente descritte in questo capitolato d'oneri. Tutti indistintamente i lavori dovranno essere eseguiti a "perfetta regola d'arte".
L'Appaltatore dovrà sottoporre all'approvazione della Direzione dei lavori tutti i modelli della parti della costruzione che saranno richiesti.
L'Amministrazione si fa però riserva di far preparare e provvedere essa stessa a detti campioni, ed anche in tal caso l'Impresa dovrà attenersi scrupolosamente. Le spese dei campioni sono sempre a carico dell'Appaltatore**.**
Dei campioni può essere ordinata la conservazione negli Uffici dell'Amministrazione, munendoli di suggello a firma della Direzione dei Lavori e dell'Appaltatore, nei modi più atti a garantire l'autenticità.
A insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, dovranno essere asportate o sostituite (senza diritto di alcun compenso all'Impresa) i campioni, le opere e le provviste non preventivamente concordati.
Si precisa che per evitare descrizioni che potrebbero essere difficilmente rappresentabili, in alcuni articoli del presente capitolato sono riportati materiali, con l'indicazione del fabbricante e del tipo previsto dal progettista; ciò non costituisce un obbligo di approvvigionamento nei confronti dell'Appaltatore, il quale è libero di rifornirsi dove meglio gli aggrada, ma costituisce un riferimento circa la tipologia e le caratteristiche del materiale da porre in opera, sia per quanto riguarda le dimensioni ed il design, sia per le proprietà fisiche, sia relativamente ad altri requisiti quali la forma ed il colore.

ART. 3.3 MATERIALI IN GENERE

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali, per la costruzione delle opere, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di seguito indicate.
I materiali e le finiture da impiegarsi nelle opere da eseguire dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio, possedere le caratteristiche stabilite dalla legge e dai regolamenti vigenti in materia ed inoltre corrispondere alle specifiche norme del presente capitolato speciale, del progetto o degli altri atti contrattuali.
Nel caso di prodotti industriali la rispondenza a questo capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.
Il Direttore dei lavori ai fini della accettazione può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.
Il Direttore dei lavori può inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamenti, ecc.

L'Appaltatore è obbligato a prestarsi, in qualsiasi momento, ad eseguire o a far eseguire presso il laboratorio di cantiere, ove a ciò attrezzato, presso gli stabilimenti di produzione o presso gli Istituti autorizzati, tutte le prove prescritte dal presente capitolato speciale o dalla Direzione dei lavori, sui materiali impiegati o da impiegarsi, nonché sui manufatti, sia prefabbricati sia formati in opera e sulle forniture in genere.
Tali prove si potranno effettuare sui materiali esistenti in situ, su tutte le forniture previste, su tutti quei materiali che si utilizzeranno per la completa esecuzione delle opere appaltate, materiali confezionati direttamente in cantiere o confezionati e forniti da ditte specializzate.
Le provviste non accettate dalla Direzione dei lavori, in quanto a suo insindacabile giudizio non riconosciute idonee, siano esse depositate in cantiere, completamente o parzialmente in opera, dovranno essere immediatamente allontanate dal cantiere, a cura e spese dell'Appaltatore, e sostituite con altre rispondenti ai requisiti richiesti.
L'Appaltatore resta comunque totalmente responsabile in rapporto ai materiali forniti la cui accettazione, in ogni caso, non pregiudica i diritti che la Stazione Appaltante si riserva in sede di collaudo.
I materiali previsti nello scopo della legge n. 761 del 1977 e successive modifiche ed integrazioni e per i quali esiste una norma relativa dovranno essere muniti di marchio IMQ o altro marchio di conformità rilasciato da laboratorio riconosciuto o da autocertificazione del costruttore; i materiali non previsti nello scopo della predetta legge e senza norme di riferimento dovranno essere comunque conformi alla legge n. 186 del 1968.
Tutti i materiali dovranno essere idonei all'ambiente in cui saranno installati, e dovranno essere tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità, alle quali potranno essere esposti durante l'esercizio.
In particolare si ritiene utile richiamare l'attenzione sulla necessità del rispetto dei requisiti richiesti per i materiali dal Regolamento edilizio del comune ove viene eseguita l'opera, ed in particolare l'esclusione della presenza delle sostanze tossico-nocive contenute nell'elenco allegato al Regolamento stesso.
In mancanza di riferimenti si richiamano, per l'accettazione, le norme contenute nel Capitolato generale d'appalto che qui si intendono integralmente trascritte, purché le medesime non siano in contrasto con quelle riportate nel presente Capitolato speciale, e si richiama altresì la normativa specifica vigente (leggi speciali, norme UNI, CEI, CNR, ICITE, DIN, ISO).

ART. 3.4 ACCETTAZIONE, APPROVVIGIONAMENTO, QUALITA' ED IMPIEGO DEI MATERIALI

I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni del capitolato speciale ed essere della migliore qualità; possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione del Direttore dei lavori; in caso di controversia, si procede ai sensi dell'art. 190 del Regolamento Generale.
L'accettazione dei materiali e dei componenti è definitiva solo dopo la loro posa in opera. Il Direttore dei lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo l'introduzione in cantiere, o che per qualsiasi causa non fossero conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto; in questo ultimo caso l'Appaltatore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese; nel caso l'Appaltatore abbia già posto in opera i materiali od eseguito delle opere il Direttore dei lavori ordinerà la demolizione e il rifacimento a spese e rischio dell'Appaltatore. Le spese per l'accertamento e le verifiche sulla loro qualità ed esecuzione sono a carico dell'Appaltatore.
Ove l'Appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal Direttore dei lavori, la Stazione Appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'Appaltatore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio. Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'Appaltatore, restano fermi i diritti e i poteri della Stazione Appaltante in sede di collaudo.
L'Appaltatore che nel proprio interesse o di sua iniziativa abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi e la contabilità è redatta come se i materiali avessero le caratteristiche stabilite.
Nel caso sia stato autorizzato per ragioni di necessità o convenienza da parte del Direttore dei lavori l'impiego di materiali o componenti aventi qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o nella qualità, ovvero sia stata autorizzata una lavorazione di minor pregio, viene applicata una adeguata riduzione del prezzo in sede di contabilizzazione, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio e salve le determinazioni definitive dell'organo di collaudo.
Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificamente previste dal capitolato speciale d'appalto, sono disposte dalla Direzione dei lavori o dall'organo di collaudo, imputando la spesa a carico dell'Appaltatore. Per le stesse prove la Direzione dei lavori provvede al prelievo del relativo campione ed alla redazione di apposito verbale di prelievo; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali riporta espresso riferimento a tale verbale. La Direzione dei lavori o l'organo di collaudo possono disporre ulteriori prove ed analisi ancorché non prescritte dal capitolato speciale d'appalto ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese sono poste a carico dell'Appaltatore.
Al momento dell'approvvigionamento dei materiali in cantiere l'Appaltatore dovrà compilare un apposito registro, da esibire al visto della Direzione dei lavori, nel quale saranno annotati i materiali affluiti in cantiere, i materiali impiegati nei lavori e quelli allontanati, con il conseguente aggiornamento delle quantità.
L'Appaltatore può approvvigionare i materiali da qualsiasi località, ma qualora il presente Capitolato Speciale prescriva i luoghi di provenienza dei materiali, e si verifichi la necessità di ricorrere ad altre località, l'Appaltatore dovrà chiedere l'assenso scritto alla Stazione Appaltante.

ART. 3.5 PROVVISTA DEI MATERIALI

Se gli atti contrattuali non contengono specifica indicazione, l'Appaltatore è libero di scegliere il luogo ove prelevare i materiali necessari alla realizzazione del lavoro, purché essi abbiano le caratteristiche prescritte dai documenti tecnici allegati al contratto. Le eventuali modifiche di tale scelta non comportano diritto al riconoscimento di maggiori oneri, né all'incremento dei prezzi pattuiti.
Nel prezzo dei materiali sono compresi tutti gli oneri derivanti all'Appaltatore dalla loro fornitura a piè d'opera, compresa ogni spesa per eventuali aperture di cave, estrazioni, trasporto da qualsiasi distanza e con qualsiasi mezzo, occupazioni temporanee e ripristino dei luoghi.
A richiesta della Stazione Appaltante l'Appaltatore deve dimostrare di avere adempiuto alle prescrizioni di legge sulle espropriazioni per causa di pubblica utilità, ove contrattualmente siano state poste a suo carico, e di aver pagato le indennità per le occupazioni temporanee o per i danni arrecati.

ART. 3.6 PRESENTAZIONE DEL CAMPIONARIO E PROVE DI LABORATORIO

Tutti i materiali devono essere della migliore qualità, rispondenti alle norme del D.P.R. 21 aprile 1993, n. 246 sui prodotti da costruzione e corrispondere a quanto stabilito nel presente capitolato speciale: ove esso non preveda espressamente le caratteristiche per l'accettazione dei materiali a piè d'opera, o per le modalità di esecuzione delle lavorazioni, si stabilisce che, in caso di controversia, saranno osservate le norme UNI, le norme CEI, le norme CNR, o di altri enti normatori ufficiali, le quali devono intendersi come requisiti minimi, al di sotto dei quali, e salvo accettazione, verrà applicata una adeguata riduzione del prezzo dell'elenco.
La Stazione Appaltante potrà richiedere la presentazione del campionario di quei materiali di normale commercio che riterrà opportuno, e che l'Appaltatore intende impiegare, prima che vengano approvvigionati in cantiere.
Previa redazione di un verbale steso in concorso con l'Appaltatore, la Direzione dei lavori può prelevare campioni dei materiali approvvigionati in cantiere, da sottoporre, a prove e controlli, da eseguirsi in laboratori ufficiali, nel numero necessario al completo accertamento della rispondenza delle caratteristiche previste, a spese dell'Appaltatore.

ART. 3.7 SOSTITUZIONE DEI LUOGHI DI PROVENIENZA DEI MATERIALI PREVISTI

Qualora gli atti contrattuali prevedano il luogo di provenienza dei materiali, il Direttore dei lavori può prescriverne uno diverso, ove ricorrano ragioni di necessità o convenienza.
Nel caso di cui al comma 1, se il cambiamento comporta una differenza in più o in meno del quinto del prezzo contrattuale del materiale, si fa luogo alla determinazione del nuovo prezzo ai sensi dell'art. 163 e 164 del Regolamento.
Qualora i luoghi di provenienza dei materiali siano indicati negli atti contrattuali, l'Appaltatore non può cambiarli senza l'autorizzazione scritta del Direttore dei lavori che riporti l'espressa approvazione del Responsabile unico del procedimento. In tal caso si applica l'articolo 16, comma 2 del Capitolato Generale d'Appalto.

ART. 3.8 DIFETTI DI COSTRUZIONE

L'Appaltatore deve demolire e rifare a sue spese le lavorazioni che il Direttore dei lavori accerta eseguite senza la necessaria diligenza o con materiali diversi da quelli prescritti contrattualmente o che, dopo la loro accettazione e messa in opera, abbiano rivelato difetti o inadeguatezze.
Se l'Appaltatore contesta l'ordine del Direttore dei lavori, la decisione è rimessa al Responsabile del procedimento; qualora l'Appaltatore non ottemperi all'ordine ricevuto, si procede di ufficio a quanto necessario per il rispetto del contratto.
Qualora il Direttore dei lavori presuma che esistano difetti di costruzione, può ordinare che le necessarie verifiche siano disposte in contraddittorio con l'Appaltatore. Quando i vizi di costruzione siano accertati, le spese delle verifiche sono a carico dell'Appaltatore, in caso contrario l'Appaltatore ha diritto al rimborso di tali spese e di quelle sostenute per il ripristino della situazione originaria, con esclusione di qualsiasi altro indennizzo o compenso.

CAPITOLO 4

CARATTERISTICHE TECNICHE DEI MATERIALI EDILI

ART. 4.1 ACQUA, CALCI, CEMENTI, GESSO, MALTE PREMISCELATE

ART. 4.1.1 ACQUA DI IMPASTO

L'acqua per gli impasti deve essere dolce, limpida, priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose, priva di materie terrose e non essere aggressiva.
L'acqua, a discrezione della Direzione dei lavori, in base al tipo di intervento od uso, potrà essere trattata con speciali additivi per evitare l'insorgere di reazioni chimico-fisiche al contatto con altri componenti l'impasto. È vietato l'impiego di acqua di mare.
L'acqua di impasto, ivi compresa l'acqua di riciclo, dovrà essere conforme alla norma UNI EN 1008 come stabilito dalle norme tecniche per le costruzioni emanate con D.M. 14 settembre 2005 e D.M. 14 gennaio 2008.

Tabella 1. - Acqua di impasto

CARATTERISTICA	PROVA	LIMITI DI ACCETTABILITA'
pH	Analisi chimica	da 5,5 a 8,5
Contenuto solfati	Analisi chimica	SO_4^{--} minore 800 mg/litro
Contenuto cloruri	Analisi chimica	Cl minore 300 mg/litro
Contenuto acido solfidrico	Analisi chimica	minore 50 mg/litro
Contenuto totale di sali minerali	Analisi chimica	minore 3000 mg/litro
Contenuto di sostanze organiche	Analisi chimica	minore 100 mg/litro
Contenuto di sostanze solideso spese	Analisi chimica	minore 2000 mg/litro

ART. 4.1.2 CALCI

Le calci aeree ed idrauliche dovranno rispondere ai requisiti di accettazione vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori. Dovranno inoltre rispondere ai requisiti di accettazione di cui al R.D. 16 novembre 1939, n. 2231; le calci idrauliche dovranno altresì rispondere alle prescrizioni contenute nella legge 6 maggio 1965, n. 595 "Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici" nonché ai requisiti di accettazione contenuti nel D.M. 31 agosto 1972 "Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche".
Le calci aeree dovranno rispondere ai requisiti di accettazione delle "Norme per l'accettazione delle calci" di cui al R.D. 16 novembre 1939, n. 2231.
La calce grassa in zolle dovrà provenire da calcari puri, essere di recente, perfetta ed uniforme cottura, non bruciata né vitrea né pigra ad idratarsi ed infine di qualità tale che, mescolata con la sola quantità di acqua dolce necessaria all'estinzione, si trasformi completamente in una pasta soda a grassello tenuissimo, senza lasciare residui maggiori del 5% dovuti a parti non ben decarburate, siliciose od altrimenti inerti.
L'impiego delle calci è regolato in Italia dal R.D. n. 2231 del 1939 (G.U. n. 92 del 18 aprile 1940) che considera i seguenti tipi di calce:

- calce grassa in zolle, cioè calce viva in pezzi, con contenuto di ossidi di calcio e magnesio non inferiore al 94% e resa in grassello non inferiore al 2,5%;
- calce magra in zolle o calce viva contenente meno del 94% di ossidi di calcio e magnesio e con resa in grassello non inferiore a 1,5%;
- calce idrata in polvere ottenuta dallo spegnimento della calce viva: si distingue in:
  - fiore di calce, quando il contenuto minimo di idrossidi $Ca(OH)_2 + Mg(HO)_2$ non è inferiore al 91%;
  - calce idrata da costruzione quando il contenuto minimo di Ca (OH)2 + Mg (HO)2 non è inferiore all'82%.

In entrambi i tipi di calce idrata il contenuto massimo di carbonati e di impurità non dovrà superare il 6% e l'umidità il 3%.
Per quanto riguarda la finezza dei granuli, la setacciatura dovrà essere praticata con vagli aventi fori di mm 0,18 e la parte trattenuta dal setaccio non dovrà superare l'1% nel caso del fiore di calce, e il 2% nella calce idrata da costruzione; se invece si utilizza un setaccio da mm 0,09 la parte trattenuta non dovrà essere superiore al 5% per il fiore di calce e del 15% per la calce idrata da costruzione.
Il materiale dovrà essere opportunamente confezionato, protetto dalle intemperie e conservato in locali asciutti. Sulle confezioni dovranno essere ben visibili le caratteristiche (peso e tipo di calce) oltre al nome del produttore e/o distributore.

ART. 4.1.3 LEGANTI PER OPERE STRUTTURALI

Nelle opere strutturali oggetto delle norme tecniche approvate dal D.M. 14 settembre 2005 e D.M. 14 gennaio 2008 devono impiegarsi esclusivamente i leganti idraulici previsti dalle disposizioni vigenti in materia (legge 26 maggio 1965, n. 595 e norme armonizzate della serie EN 197), dotati di attestato di conformità ai sensi delle norme EN 197-1 ed EN 197-2. È escluso l'impiego di cementi alluminosi.
L'impiego dei cementi di tipo C, richiamati nella legge n. 595/1965, è limitato ai calcestruzzi per sbarramenti di ritenuta.
In caso di ambienti chimicamente aggressivi si deve far riferimento ai cementi previsti dalle norme UNI 9156 (cementi resistenti ai solfati) e UNI 9606 (cementi resistenti al dilavamento della calce).

A) FORNITURA

I sacchi per la fornitura dei cementi debbono essere sigillati ed in perfetto stato di conservazione. Se l'imballaggio fosse comunque manomesso o il prodotto avariato, il cemento potrà essere rifiutato dalla Direzione dei lavori e dovrà essere sostituito con altra idoneo. Se i leganti sono forniti sfusi, la provenienza e la qualità degli stessi dovranno essere dichiarate con documenti di accompagnamento della merce. La qualità del cemento potrà essere accertata mediante prelievo di campioni e la loro analisi presso Laboratori Ufficiali. L'impresa dovrà disporre in cantiere di silos per lo stoccaggio del cemento che ne consentano la conservazione in idonee condizioni termoigrometriche.

B) MARCHIO DI CONFORMITÀ

L'attestato di conformità autorizza il produttore ad apporre il marchio di conformità sull'imballaggio e sulla documentazione di accompagnamento relativa al cemento certificato. Il marchio di conformità è costituito dal simbolo dell'organismo abilitato seguito da:

a) nome del produttore e della fabbrica ed eventualmente del loro marchio o dei marchi di identificazione;
b) ultime due cifre dell'anno nel quale è stato apposto il marchio di conformità;
c) numero dell'attestato di conformità;
d) descrizione del cemento;
e) estremi del decreto.

Ogni altra dicitura deve essere stata preventivamente sottoposta all'approvazione dell'organismo abilitato.

Tabella 1. - Requisiti meccanici e fisici dei cementi (D.M. 12 luglio 1999, n. 314)

Classe	Resistenza alla compressione (N/mm^2)				Tempo inizio presa min	Espansione mm
	Resistenza iniziale		Resistenza normalizzata 28 giorni			
	2 giorni	7 giorni				
32,5	-	> 16	≥ 32,5	≤ 52,5	≥ 60	≤ 10
32,5 R	> 10	-				
4,25	> 10	-	≥ 42,5	≤ 62,5		
4,25 R	> 20	-				
52,5	> 20	-	≥ 52,5	-	≥ 45	
52,5 R	> 30	-				

Tabella 2. - Requisiti chimici dei cementi (D.M. 12 luglio 1999, n. 314)

Proprietà	Prova secondo	Tipo di cemento	Classe di resistenza	Requisiti
Perdita al fuoco	EN 196-2	CEM I – CEM III	Tutte le classi	≤ 5,0%
Residuo insolubile	EN 196-2	CEM I – CEM III	Tutte le classi	≤ 5,0%
Solfati come (SO_3)	EN 196-2	CEM I CEM II (2) CEM IV CEM V	32,5 32,5 R 42,5	≤ 3,5%
			42,5 R 52,5 52,5 R	≤ 4,0%
		CEM III (3)	Tutte le classi	
Cloruri	EN 196-21	Tutti i tipi (4)	Tutte le classi	≤ 0,10%
Pozzolanicità	EN 196-5	CEM IV	Tutte le classi	Esito positivo della prova

1) I requisiti sono espressi come percentuale in massa
2) Questa indicazione comprende i cementi tipo CEM II/A e CEM II/B, ivi compresi i cementi Portland compositi contenenti solo un altro componente principale, per esempio II/A-S o II/B-V, salvo il tipo CEM II/B-T che può contenere fino al 4,5% di SO_3, per tutte le classi di resistenza
3) Il cemento tipo CEM III/C può contenere fino al 4,5% di SO_3.

Il cemento tipo CEM III può contenere più dello 0,100% di cloruri ma in tal caso si dovrà dichiarare il contenuto effettivo in cloruri.

Tabella 3. - Valori limite dei cementi (D.M. 12 luglio 1999, n. 314)

Proprietà		Valori limite					
		Classe di resistenza					
		32,5	32,5R	42,5	42,5R	52,5	42,5R
Limite inferiore di resistenza (N/mm^2)	2 giorni	-	8,0	8,0	18,0	18,0	28,0
	7 giorni	14,0	-	-	-	-	-
	28 giorni	30,0	30,0	40,0	40,0	50,0	50,0
Tempo di inizio presa - Limite inferiore (min)		45			40		
Stabilità (mm) - Limite superiore		11					
Contenuto di SO_3 (%) Limite superiore	Tipo I Tipo II (1) Tipo IV Tipo V	4,0			4,5		
	Tipo III/A Tipo III/B	4,5					
	Tipo III/C	5,0					
Contenuto di cloruri (%) - Limite superiore (2)		0,11					
Pozzolanicità		Positiva a 15 giorni					

(1) Il cemento tipo II/B può contenere fino al 5% di SO_3 per tutte le classi di resistenza
(2) Il cemento tipo III può contenere più dello 0,11% di cloruri, ma in tal caso deve essere dichiarato il contenuto reale di cloruri.

C) METODI DI PROVA

Ai fini dell'accettazione dei cementi la direzione dei lavori potrà effettuare le seguenti prove:

- UNI 9606 Cementi resistenti al dilavamento della calce. Classificazione e composizione;
- UNI EN 196-1 Metodi di prova dei cementi. Determinazione delle resistenze meccaniche;
- UNI EN 196-2 Metodi di prova dei cementi. Analisi chimica dei cementi;
- UNI EN 196-3 Metodi di prova dei cementi. Determinazione del tempo di presa e della stabilità;
- UNI ENV 196-4 Metodi di prova dei cementi. Determinazione quantitativa dei costituenti;
- UNI EN 196-5 Metodi di prova dei cementi. Prova di pozzolanicità dei cementi pozzolanici;
- UNI EN 196-6 Metodi di prova dei cementi. Determinazione della finezza;
- UNI EN 196-7 Metodi di prova dei cementi. Metodi di prelievo e di campionatura del cemento;
- UNI EN 196-21 Metodi di prova dei cementi. Determinazione del contenuto di cloruri, anidride carbonica e alcali nel cemento
- UNI ENV 197-1 Cemento. Composizione, specificazioni e criteri di conformità. Cementi comuni;
- UNI ENV 197-2 Cemento. Valutazione della conformità;
- UNI 10397 Cementi. Determinazione della calce solubilizzata nei cementi per dilavamento con acqua distillata;
- UNI 10517 Cementi Comuni. Valutazione della conformità;
- UNI ENV 413-1 Cemento da muratura. Specifica;
- UNI EN 413-2 Cemento da muratura. Metodi di prova.

ART. 4.1.5 MALTE PREMISCELATE

Le malte premiscelate sono prodotti multicomponenti in polvere a base di cemento o calce che mescolate con acqua permettono di ottenere una malta a presa rapida.
L'impiego di malte premiscelate e pronte per l'uso dovrà sempre essere autorizzato dalla Direzione lavori che si esprimerà in merito solo dopo l'analisi della relativa scheda tecnica del prodotto; ogni fornitura dovrà essere accompagnata da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi oltre che da prove ufficiali attestanti le caratteristiche di resistenza della malta stessa.

ART. 4.1.6 MALTE SPECIALI

Le malte speciali a base cementizia (espansive, autoportanti, antiritiro, ecc.) composte da cementi ad alta resistenza, inerti, silice, additivi, da impiegarsi nei ripristini di elementi strutturali in c.a., impermeabilizzazioni, iniezioni armate, devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto esecutivo; in caso di applicazione di prodotti equivalenti gli stessi devono essere accettati ed autorizzati dalla Direzione dei lavori.
Per qualunque constestazione si rimanda alle prescrizioni delle seguenti norme:

- UNI 8993 Malte cementizie espansive premiscelate per ancoraggi. Definizione e classificazione;
- UNI 8994 Malte cementizie espansive premiscelate per ancoraggi. Controllo dell'idoneità;
- UNI 8995 Malte cementizie espansive premiscelate per ancoraggi. Determinazione della massa volumica della malta fresca;
- UNI 8996 Malte cementizie espansive premiscelate per ancoraggi. Determinazione dell'espansione libera in fase plastica;
- UNI 8997 Malte cementizie espansive premiscelate per ancoraggi. Malte superfluide.

		Determinazione della consistenza mediante cabaletta;
-	UNI 8998	Malte cementizie espansive premiscelate per ancoraggi. Determinazione della quantità d'acqua d'impasto essudata;
-	UNI EN 12190	Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo. Metodi di prova. Determinazione della resistenza a compressione delle malte da riparazione.

ART. 4.1.7 NORME GENERALI DI ACCETTAZIONE E PROVE

A) IDENTIFICAZIONE E CERTIFICAZIONE

I materiali e prodotti per uso strutturale devono essere:

- identificati mediante la descrizione a cura del fabbricante, del materiale stesso e dei suoi componenti elementari;
- certificati mediante la documentazione di attestazione che preveda prove sperimentali per misurarne le caratteristiche chimiche, fisiche e meccaniche, effettuate da un ente terzo indipendente ovvero, ove previsto, autocertificate dal produttore secondo procedure stabilite dalle specifiche tecniche europee richiamate nel presente documento.
- accettati dal Direttore dei lavori mediante controllo delle certificazioni di cui al punto precedente e mediante le prove sperimentali di accettazione previste nelle presenti norme per misurarne le caratteristiche chimiche, fisiche e meccaniche.

B) PROVE SPERIMENTALI

Tutte le prove sperimentali che servono a definire le caratteristiche fisiche, chimiche e meccaniche dei materiali strutturali devono essere eseguite e certificate dai laboratori di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001, ovvero sotto il loro diretto controllo, sia per ciò che riguarda le prove di certificazione o qualificazione, che quelle di accettazione.
I laboratori dovranno fare parte dell'albo dei laboratori Ufficiali depositato presso il Servizio Tecnico Centrale del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.
Nei casi in cui per materiali e prodotti per uso strutturale è prevista la marcatura CE ai sensi del D.P.R. 21 aprile 1993 n. 246, ovvero la qualificazione secondo le presenti norme, la relativa "attestazione di conformità" deve essere consegnata alla Direzione dei Lavori.
Negli altri casi, l'idoneità all'uso va accertata attraverso le procedure all'uopo stabilite dal Servizio Tecnico Centrale, sentito il Consiglio Superiore dei LL.PP., che devono essere almeno equivalenti a quelle delle corrispondenti norme europee armonizzate ovvero a quelle previste nelle presenti Norme tecniche.
Il richiamo alle specifiche tecniche europee EN o nazionali UNI, ovvero internazionali ISO, deve intendersi riferito all'ultima versione aggiornata, salvo diversamente specificato.
Le proprietà meccaniche o fisiche dei materiali che concorrono alla resistenza strutturale debbono essere misurate mediante prove sperimentali, definite su insiemi statistici significativi.

C) PROCEDURE DI CONTROLLO DI PRODUZIONE IN FABBRICA

I produttori di materiali, prodotti o componenti disciplinati dalle norme tecniche approvate dal D.M. 14 settembre 2005 e D.M. 14 gennaio 2008, devono dotarsi di adeguate procedure di controllo di produzione in fabbrica. Per controllo di produzione nella fabbrica si intende il controllo permanente della produzione, effettuato dal fabbricante. Tutte le procedure e le disposizioni adottate dal fabbricante devono essere documentate sistematicamente ed essere a disposizione di qualsiasi soggetto od ente di controllo.

D) CERTIFICATO D'ACCETTAZIONE

Il Direttore dei lavori per i materiali e i prodotti destinati alla realizzazione di opere strutturali e in generale nelle opere di ingegneria civile, ai sensi delle norme tecniche approvate dal D.M. 14 settembre 2005 e D.M. 14 gennaio 2008, dovrà redigere il relativo certificato d'accettazione.

ART. 4.2 MATERIALI INERTI ED AGGREGATI

Sono idonei alla produzione di conglomerato cementizio gli aggregati ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali, artificiali, ovvero provenienti da processi di riciclo conformi alla parte armonizzata della norma europea UNI EN 12620.
Gli inerti, naturali o di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di gesso, ecc., in proporzioni nocive all'indurimento del conglomerato od alla conservazione delle armature.
La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature, devono essere lavati con acqua dolce qualora ciò sia necessario per eliminare materie nocive.
Il pietrisco deve provenire dalla frantumazione di roccia compatta, non gessosa né geliva, non deve contenere impurità né materie pulverulenti, deve essere costituito da elementi, le cui dimensioni soddisfino alle condizioni sopra indicate per la ghiaia.

ART. 4.2.1 GHIAIA E PIETRISCO

I materiali in argomento dovranno essere costituiti da elementi omogenei, provenienti da rocce compatte, resistenti, non gessose o marnose, non gelive e privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di getto ecc.
Tra le ghiaie si dovranno escludere quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica, sfaldati o sfaldabili, e quelle rivestite da incrostazioni.
I pietrischi e le graniglie dovranno provenire dalla frantumazione di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina, o di calcari puri durissimi e di alta resistenza alla compressione, all'urto, all'abrasione ed al gelo; saranno inoltre a spigolo vivo, scevri di materie terrose, sabbia o comunque materie eterogenee ed inorganiche.
La ghiaia ed il pietrisco per conglomerati cementizi dovranno rispondere ai requisiti prescritti dal D.M. 9 gennaio 1996, allegato n. 1; la granulometria degli aggregati sarà in genere indicata dalla Direzione lavori in base alla destinazione del getto, in ogni caso la dimensione massima degli elementi per le strutture armate non dovrà superare il 60% dell'interferro ed il 25% della minima dimensione strutturale ed in ogni caso:
- per strutture in elevazione o comunque sottili, la minima dimensione accettata sarà quella passante al crivello 8 UNI 2343;
- per strutture di fondazione o massicce, la massima dimensione accettata sarà quella trattenuta al crivello 71 UNI 2343.

La ghiaia ed il pietrisco per sovrastrutture stradali dovranno rispondere, come definizione e pezzature, ai requisiti prescritti dalla norma UNI 2710; in ogni caso gli elementi dovranno presentare uniformità di dimensione nei vari sensi, escludendosi quelli a forma piatta od allungata o a faccia arrotondata.
Le ghiaie da impiegarsi per formazione di massicciate stradali dovranno essere costituite da elementi omogenei derivati da rocce durissime di tipo costante, e di natura consimile fra loro, escludendosi quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica o sfaldabili facilmente, o gelive o rivestite di incrostazioni.
Il pietrisco, il pietrischetto e la graniglia, secondo il tipo di massicciata da eseguire, dovranno provenire dalla spezzatura di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina, o calcari puri durissimi e di alta resistenza alla compressione, all'urto, alla abrasione, al gelo ed avranno spigolo vivo; dovranno essere scevri di materie terrose, sabbia o comunque materie eterogenee. Sono escluse le rocce marmose.
Dovranno corrispondere alle norme di cui al Fascicolo n. 4 - Ed. 1953 del CNR; mentre i ghiaietti per pavimentazione alla "Tabella UNI 2710 - Ed. giugno 1945".
Rispetto ai crivelli UNI 2334, i pietrischi saranno quelli passanti dal crivello 71 UNI e trattenuti dal crivello 25 UNI, i pietrischetti quelli passanti dal crivello 23 UNI e trattenuti dal crivello 10 UNI, le graniglie quelle passanti dal crivello 10 UNI e trattenute dallo staccio 2 UNI 2332.
Di norma si useranno le seguenti pezzature:
1) pietrisco da 40 a 71 mm ovvero da 40 a 60 mm se ordinato, per la costruzione di massicciate all'acqua cilindrate;
2) pietrisco da 25 a 40 mm (eccezionalmente da 15 a 30 mm granulometria non unificata) per la esecuzione di ricarichi di massicciate e per i materiali di costipamento di massicciate (mezzanello);
3) pietrischetto da 15 a 25 mm per esecuzione di ricarichi di massicciate per conglomerati bituminosi e per trattamenti con bitumi fluidi;
4) pietrischetto da 10 a 15 mm per trattamenti superficiali, penetrazioni, semipenetrazioni, e pietrischetti bitumati;
5) graniglia normale da 5 a 10 mm per trattamenti superficiali, tappeti bitumati, strato superiore di conglomerati bituminosi;
6) graniglia minuta da 2 a 5 mm di impiego eccezionale e previo specifico consenso della Direzione dei lavori per trattamenti superficiali; tale pezzatura di graniglia, ove richiesta, sarà invece usata per conglomerati bituminosi.

ART. 4.2.2 DETRITI DI CAVA O TOUT-VENANT DI CAVA, DI FRANTOIO O DI FIUME

Quando per gli strati di fondazione della sovrastruttura stradale sia disposto di impiegare detriti di cava, il materiale deve essere in ogni caso non suscettibile all'azione dell'acqua (non solubile, non plasticizzabile) privo di radici e di sostanze organiche; in generale la granulometria sarà prescritta dalla Direzione dei lavori.
Dal punto di vista granulometrico non sono necessarie prescrizioni specifiche per i materiali teneri (tufi, arenarie) in quanto la loro granulometria si modifica e si adegua durante la cilindratura; per materiali duri la granulometria dovrà essere assortita in modo da realizzare una minima percentuale dei vuoti e di norma la dimensione massima degli aggregati non deve superare i 10 centimetri. Per gli strati superiori si farà uso di materiali lapidei più duri; la granulometria dovrà essere tale da dare la minima percentuale di vuoti e la dimensione massima degli aggregati non dovrà superare i 6 centimetri.
Dovranno essere rispettati i seguenti indici:
- il limite liquido di Attenberg sarà minore di 25;
- l'indice di plasticità sarà minore di 6;
- l'indice C.B.R. sarà maggiore di 50.

ART. 4.2.3 SABBIA

La sabbia da impiegare nelle malte e nei calcestruzzi, sia essa viva, naturale o artificiale dovrà essere bene assortita in grossezza e costituita di grani resistenti, assolutamente scevra da materie terrose od organiche, preferibilmente di qualità silicea (in subordine quarzosa, granitica o calcarea), di grana omogenea, stridente al tatto, non lasciare traccia di sporco e dovrà provenire da rocce aventi alta resistenza a compressione.
Ove necessario, la sabbia sarà lavata con acqua dolce per la eliminazione delle eventuali materie nocive; alla prova di decantazione in acqua, comunque, la perdita di peso non dovrà risultare maggiore del 2%.
La sabbia per le murature in genere sarà costituita da grani passanti attraverso lo staccio 2 UNI 2332. L'Appaltatore dovrà inoltre mettere a disposizione della Direzione Lavori i vagli di controllo (stacci) di cui alla norma UNI 2332-1.
La sabbia utilizzata per le murature dovrà avere grani di dimensioni tali da passare attraverso lo staccio 2, UNI 2332-1. La sabbia per gli intonachi, le stuccature, le murature di paramento o in pietra da taglio sarà costituita da grani passanti attraverso lo staccio 0,5 UNI 2332. La dimensione massima dei grani sarà di 2 mm per murature in genere e di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.
La sabbia per i conglomerati cementizi dovrà corrispondere ai requisiti previsti dal D.M. 3 giugno 1968, allegato n. 1 ed al D.M. 9 gennaio 1996, allegato n. 1; la sua granulometria dovrà essere assortita (fra 1 mm e 5 mm) ed adeguata alla destinazione del getto. E' assolutamente vietato l'uso di sabbia marina.
La sabbia per le costruzioni stradali dovrà corrispondere ai requisiti previsti dalle Norme per l'accettazione dei pietrischi e dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali di cui al Fascicolo n. 4/1953 del CNR.

ART. 4.2.4 CONGLOMERATI CEMENTIZI DRENANTI

I conglomerati cementizi drenanti per le pavimentazioni dovranno essere a base di leganti idraulici cementizi, graniglie selezionate e di additivi sintetici in sacchi pre-dosati da 25 kg., nei colori grigio o pigmentato, avente caratteristiche drenanti e traspiranti.
L'azienda produttrice dovrà essere titolare di sistema di qualità certificato secondo UNI EN ISO 9001.
Il conglomerato cementizio dovrà rispettare le seguenti caratteristiche:
- diametro max dell'aggregato da 6 a 11 mm
- resistenza a compressione (in base alla tipologia ed al livello di costipazione raggiunto) 28gg secondo la norma UNI EN 12390-3 ≥ 10MPa
- massa volumica fresco > 1650 kg/mc
- % di vuoti > 15% e < 25%
- capacità di drenaggio norma UNI 12697-40:

per la versione Xlarge 2,69*10-2 m/s >1000 mm/min
per la versione large 5,78*10-3 m/s >300 mm/min
- area libera superficiale (drenante) 25%
- resistenza a flessione > 1 MPa

La capacità drenante del conglomerato dovrà collocarsi tra:
- altissima, classe di riferimento > 1000 mm/min, materiali di riferimento sono ghiaie pulite e sciolte e asfalti drenanti;
- alta, classe di riferimento > 200 mm/min, materiali di riferimento sono ghiaie fini miste a sabbia.

ART. 4.2.5 NORME GENERALI DI ACCETTAZIONE E PROVE

A) SISTEMA DI ATTESTAZIONE DELLA CONFORMITÀ

I sistemi di attestazione della conformità degli aggregati, infatti, prevede due livelli:
- livello di conformità 4, che prevede lo svolgimento del Controllo di Produzione da parte del produttore;
- livello di conformità 2+, comporta l'intervento di un Organismo notificato che certifica il Controllo svolto dal produttore

Il sistema di attestazione della conformità degli aggregati, ai sensi del D.P.R. n. 246/93 è indicato nella Tabella 15.4.

Tabella 1.

Specifica Tecnica Europea di riferimento	Uso Previsto	Sistema di Attestazione della Conformità
Aggregati per calcestruzzo	Calcestruzzo strutturale	2+
UNIEN 12620-13055	Uso non strutturale	4

Il Sistema 2+ (certificazione del controllo di produzione in fabbrica) è quello specificato all'art. 7, comma 1 lettera B, Procedura 1 del D.P.R. n. 246/93, comprensiva della sorveglianza, giudizio ed approvazione permanenti del controllo di produzione in fabbrica.
Il Sistema 4 (autodichiarazione del produttore) è quello specificato all'art. 7, comma 1 lettera B, Procedura 3, del D.P.R. n. 246/93.
È consentito l'uso di aggregati grossi provenienti da riciclo, secondo i limiti di cui alla Tabella 2 a condizione che la miscela di conglomerato cementizio confezionata con aggregati riciclati, venga preliminarmente qualificata e

documentata attraverso idonee prove di laboratorio. Per tali aggregati, le prove di controllo di produzione in fabbrica di cui ai prospetti HI, H2 ed H3 dell'annesso ZA della norma europea UNI EN 12620, per le parti rilevanti, devono essere effettuate ogni 100 tonnellate di aggregato prodotto e, comunque, negli impianti di riciclo, per ogni giorno di produzione.

Tabella 2.

Origine del materiale da riciclo	Rck del calcestruzzo (N/mm^2)	percentuale di impiego
Demolizioni di edifici (macerie)	<15	fino al 100%
Demolizioni di solo calcestruzzo e c.a.	≤ 35	≤ 30 %
	≤ 25	fino al 60 %
Riutilizzo interno negli stabilimenti di prefabbricazione qualificati	≤ 55	fino al 5%

Per quanto riguarda gli aggregati leggeri, questi devono essere conformi alla parte armonizzata della norma europea UNI EN 13055. Il sistema di attestazione della conformità è quello riportato nella tabella 1.

B) MARCATURA CE

Gli aggregati che devono riportare obbligatoriamente la marcatura CE sono riportati nel seguente prospetto:

	Norme di riferimento
Aggregati per calcestruzzo	EN 12620
Aggregati leggeri-Parte 1: Aggregati leggeri per calcestruzzo, malta e malta da iniezione/boiacca	EN 13055-1
Aggregati per malte	EN 13139

La produzione dei prodotti sopraelencati deve avvenire con un livello di conformità 2+, certificato da un Organismo notificato.

C) CONTROLLI D'ACCETTAZIONE

Gli eventuali controlli di accettazione degli aggregati da effettuarsi a cura del Direttore dei lavori, come stabilito dalle norme tecniche di cui al D.M. 14 settembre 2005, devono essere finalizzati alla determinazione delle caratteristiche tecniche riportate nella Tabella 3, insieme ai relativi metodi di prova.

Tabella 3. - Controlli di accettazione per aggregati per calcestruzzo strutturale

Caratteristiche tecniche	Metodo di prova
Descrizione petrografica semplificata	EN932-3
Dimensione dell'aggregato (analisi granulometrica e contenuto dei fini)	EN933-1
Indice di appiattimento	EN933-3
Dimensione per il filler	EN933-10
Forma dell'aggregato grosso (per aggregato proveniente da riciclo)	EN933-4
Resistenza alla frammentazione/frantumazione (per calcestruzzo R_{ck} ≥ C50/60)	EN1097-2

D) VERIFICHE SULLA QUALITÀ

La Direzione dei lavori potrà accertare in via preliminare le caratteristiche delle cave di provenienza del materiale per rendersi conto dell'uniformità della roccia, dei sistemi di coltivazione e di frantumazione, prelevando dei campioni da sottoporre alle prove necessarie per caratterizzare la roccia nei riguardi dell'impiego.
Il prelevamento di campioni potrà essere omesso quando le caratteristiche del materiale risultano da certificato emesso in seguito ad esami fatti, eseguire da amministrazioni pubbliche, a seguito di sopralluoghi nelle cave ed i risultati di tali indagini siano ritenuti idonei dalla Direzione dei lavori.
Il prelevamento dei campioni di sabbia normalmente deve avvenire dai cumuli sul luogo di impiego, diversamente può avvenire dai mezzi di trasporto ed eccezionalmente dai silos. La fase di prelevamento non deve alterare le caratteristiche del materiale ed in particolare la variazione della sua composizione granulometrica e perdita di materiale fine. I metodi prova possono riguardare l'analisi granulometrica e il peso specifico reale.

E) NORME PER GLI AGGREGATI PER LA CONFEZIONE DI CALCESTRUZZI

Riguardo all'accettazione degli aggregati impiegati per il confezionamento degli impasti di calcestruzzo il Direttore dei lavori fermo restando i controlli della tabella 3, potrà farà riferimento anche alle seguenti norme:

- UNI 8520-1, UNI 8520-2, UNI 8520-7, UNI 8520-8, UNI 8520-13, UNI 8520-16, UNI 8520-17, UNI 8520-20, UNI 8520-21, UNI 8520-22 (Aggregati per la confezione di calcestruzzi);
- UNI EN 1367-2 e UNI EN 1367-4 (Prove per determinare le proprietà termiche e la degradabilità degli aggregati);
- UNI EN 12620:2003 Aggregati per calcestruzzo;
- UNI EN 1744-1 Prove per determinare le proprietà chimiche degli aggregati. Analisi chimica.

F) NORME PER GLI AGGREGATI LEGGERI

Riguardo all'accettazione degli aggregati leggeri impiegati per il confezionamento degli impasti di calcestruzzo il Direttore dei lavori fermo restando i controlli della tabella 15.6, potrà farà riferimento anche alle seguenti norme:

- UNI EN 13055-1 Aggregati leggeri per calcestruzzo, malta e malta per iniezione;
- UNI EN 13055-2 Aggregati leggeri per miscele bituminose, trattamenti superficiali e per applicazioni in strati legati e non legati.

ART. 4.2.6 CLASSI DI RESISTENZA DEL CONGLOMERATO CEMENTIZIO

Sulla base della titolazione convenzionale del conglomerato mediante la resistenza cubica R_{ck} vengono definite le seguenti classi di resistenza, riportate nella tabella 1.

Tabella 1. - Classi di resistenza dei calcestruzzi

CLASSE DI RESISTENZA	R_{ck} (N/mm^2)
molto bassa	$5< R_{ck} \leq 15$
bassa	$15< R_{ck} \leq 30$
media	$30< R_{ck} \leq 55$
alta	$55< R_{ck} \leq 85$

I conglomerati delle diverse classi di resistenza di cui alla tabella 1 trovano impiego secondo quanto riportato nella tabella 2.

Tabella 2. - Classi di impiego dei calcestruzzi

CLASSE DI IMPIEGO		CLASSE DI RESISTENZA
A)	Per strutture in conglomerato cementizio non armato o a bassa percentuale di armatura	molto bassa
B)	Per strutture semplicemente armate	bassa e media
C)	Per strutture precompresse o semplicemente armate	media
D)	Per strutture semplicemente armate e/o precompresse	alta

Per le classi di resistenza molto bassa, bassa e media, la resistenza caratteristica R_{ck} deve essere controllata durante la costruzione secondo le prescrizione del cap. 11 delle norme tecniche per le costruzioni emanate con D.M. 14 settembre 2005 e 14 gennaio 2008.

Per la classe di resistenza alta, la resistenza caratteristica R_{ck} e tutte le grandezze meccaniche e fisiche che hanno influenza sulla resistenza e durabilità del conglomerato, vanno accertate prima dell'inizio dei lavori e la produzione deve seguire specifiche procedure per il controllo di qualità.

ART. 4.3 ACCIAI

ART. 4.3.1 PRESCRIZIONI COMUNI A TUTTE LE TIPOLOGIE DI ACCIAIO

A) CONTROLLI DI PRODUZIONE IN FABBRICA E PROCEDURE DI QUALIFICAZIONE

Tutti gli acciai oggetto delle norme tecniche per le costruzioni approvate con D.M. 14 settembre 2005 e D.M. 14 gennaio 2008, siano essi destinati ad utilizzo come armature per cemento armato ordinario o precompresso o ad utilizzo diretto come carpenterie in strutture metalliche devono essere prodotti con un sistema di controllo permanente della produzione in stabilimento che deve assicurare il mantenimento dello stesso livello di affidabilità nella conformità del prodotto finito, indipendentemente dal processo di produzione.

Il sistema di gestione della qualità del prodotto che sovrintende al processo di fabbricazione deve essere predisposto in coerenza con le norme UNI EN 9001 e certificato da parte di un organismo terzo indipendente, di adeguata competenza ed organizzazione, che opera in coerenza con le norme UNI EN 45012.

Ai fini della certificazione del sistema di gestione della qualità del processo produttivo il produttore e l'organismo di certificazione di processo potranno fare riferimento alle indicazioni contenute nelle relative norme europee disponibili EN 10080, EN 10138, EN 10025, EN 10210, EN 10219.

Quando non sia applicabile la marcatura CE, ai sensi del D.P.R. n. 246/1993 di recepimento della direttiva 89/106/CE, la valutazione della conformità del controllo di produzione in stabilimento e del prodotto finito è effettuata attraverso la procedura di qualificazione di seguito indicata.

Nel caso di prodotti coperti da marcatura CE, devono essere comunque rispettati, laddove applicabili, i punti del paragrafo 11.2 del D.M. 14 settembre 2005 non in contrasto con le specifiche tecniche europee armonizzate.

Il Servizio Tecnico Centrale della Presidenza del Consiglio Superiore dei lavori pubblici è organismo abilitato al rilascio dell'attestato di qualificazione per gli acciai di cui sopra.

La Procedura di Qualificazione del Prodotto prevede:

- esecuzione delle Prove di Qualificazione a cura del Laboratorio di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001 incaricato dal Servizio Tecnico Centrale su proposta del produttore;
- invio dei risultati delle prove di qualificazione da sottoporre a giudizio di conformità al Servizio Tecnico Centrale da parte del laboratorio di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001 incaricato;

- in caso di giudizio positivo il Servizio Tecnico Centrale provvede al rilascio dell'Attestato di Qualificazione al produttore e inserisce il Produttore nel Catalogo Ufficiale dei Prodotti Qualificati che sarà reso disponibile sul sito internet;
- in caso di giudizio negativo, il Produttore può individuare le cause delle non conformità, apportare le opportune azioni correttive, dandone comunicazione sia al Servizio Tecnico Centrale che al Laboratorio incaricato e successivamente ripetere le prove di qualificazione.

Il prodotto può essere immesso sul mercato solo dopo il rilascio dell'Attestato di Qualificazione. La qualificazione ha validità 5 (cinque) anni.

B) CONTROLLI E DOCUMENTAZIONE DI ACCOMPAGNAMENTO

La vigente normativa prevede le seguenti forme di controllo obbligatorie:
- controlli di produzione in stabilimento;
- controlli di accettazione nei centri di trasformazione, e in cantiere.

I controlli eseguiti in stabilimento si riferiscono a lotti di produzione.
I controlli di accettazione eseguiti in cantiere, o nei centri di trasformazione, sono riferiti a lotti di spedizione.
A tale riguardo si definiscono:
- Lotti di produzione: si riferiscono a produzione continua, ordinata cronologicamente mediante apposizione di contrassegni al prodotto finito (numero di rotolo finito o del fascio di barre). Un lotto di produzione è compreso tra 30 e 100 tonnellate.
- Lotti di spedizione: sono lotti formati da un massimo di 30 t, spediti in cantiere o nei centri di trasformazione.

Tutti i lotti di spedizione, anche se parte di un'unica fornitura, di acciaio devono essere accompagnati dall'attestato di qualificazione del produttore rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale. L'attestato può essere utilizzato senza limitazione di tempo. Su tale attestato deve essere riportato il riferimento al documento di trasporto del produttore.
Tutti i lotti di spedizione effettuati da un commerciante o da un trasformatore intermedio devono essere accompagnati dalla copia dell'attestato di qualificazione del produttore, sul quale deve essere riportato il riferimento al documento di trasporto fino al commerciante o al trasformatore intermedio. I controlli in cantiere, eseguiti su ciascun lotto di spedizione, possono essere omessi quando il prodotto utilizzato in cantiere proviene da un centro di trasformazione, in quest'ultimo caso la certificazione delle prove eseguite presso un laboratorio di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001 deve riportare gli elementi identificativi del produttore, le caratteristiche commerciali, le quantità fornite, il cantiere di destinazione. Nel caso in cui il centro di trasformazione proceda ad eseguire i controlli di cui sopra, ha l'obbligo di nominare un Direttore tecnico che, in possesso dei i requisiti definiti per norma per il Direttore dei lavori, assume la responsabilità del controllo dei materiali.
Resta comunque nella discrezionalità del Direttore dei lavori la facoltà di effettuare tutti gli eventuali controlli ritenuti opportuni.
I controlli sono effettuati secondo le modalità indicate al punto 11.2.3.5 del D.M. 14 settembre 2005 e D.M. 14 gennaio 2008.
Il Direttore dei lavori prima della messa in opera, è tenuto a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

C) PROVE DI QUALIFICAZIONE E VERIFICHE PERIODICHE DELLA QUALITÀ

I laboratori incaricati, di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001, devono operare secondo uno specifico piano di qualità approvato dal Servizio Tecnico Centrale.
I certificati di prova emessi dovranno essere uniformati ad un modello standard elaborato dal Servizio Tecnico Centrale.
I relativi certificati devono contenere almeno:
- l'identificazione dell'azienda produttrice e dello stabilimento di produzione;
- l'indicazione del tipo di prodotto e della eventuale dichiarata saldabilità;
- il marchio di identificazione del prodotto depositato presso il Servizio Tecnico Centrale;
- gli estremi dell'attestato di qualificazione nonché l'ultimo attestato di conferma della qualificazione (per le sole verifiche periodiche della qualità);
- la data del prelievo, il luogo di effettuazione delle prove e la data di emissione del certificato;
- le dimensioni nominali ed effettive del prodotto ed i risultati delle prove eseguite;
- l'analisi chimica per i prodotti dichiarati saldabili (o comunque utilizzati per la fabbricazione di prodotti finiti elettrosaldati);
- le elaborazioni statistiche previste nei punti: 11.2.2.10, 11.2.3.5 e 11.2.4.8 del D.M. 14 settembre 2005;

I prelievi in stabilimento sono effettuati, ove possibile, dalla linea di produzione.
Le prove possono essere effettuate dai tecnici del laboratorio incaricato, anche presso lo stabilimento del produttore, qualora le attrezzature utilizzate siano tarate e la loro idoneità sia accertata e documentata.
Di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione nel rapporto di prova nel quale deve essere presente la dichiarazione del rappresentante del laboratorio incaricato relativa all'idoneità delle attrezzature utilizzate.
In caso di risultato negativo delle prove il produttore deve individuare le cause e apportare le opportune azioni correttive, dandone comunicazione al laboratorio incaricato e successivamente ripetere le prove di verifica.
Le specifiche per l'effettuazione delle prove di qualificazione e delle verifiche periodiche della qualità, ivi compresa la cadenza temporale dei controlli stessi, sono riportate rispettivamente nei punti seguenti del D.M. 14 settembre 2005:
- punto 11.2.2.10, per acciai per cemento armato in barre o rotoli;

- punto 11.2.3.5, per acciai per cemento armato precompresso;
- punto 11.2.4.8, per acciai per carpenterie metalliche.

ART. 4.4 ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO

Gli acciai per strutture in cemento armato devono rispettare le prescrizioni delle norme tecniche per le costruzioni approvate con il D.M. 14 settembre 2005 e D.M. 14 gennaio 2008, di seguito riportate.
È ammesso esclusivamente l'impiego di acciai saldabili qualificati secondo le procedure di cui ai precedenti punti e controllati con le modalità riportate nei punti 11.2.2.10 e 11.2.3.5. del D.M. 14 settembre 2005.
L'Appaltatore non deve porre in opera armature ossidate, corrose, recanti difetti superficiali, che ne riducano la resistenza o che siano ricoperte da sostanze che riducono sensibilmente l'aderenza al conglomerato cementizio. Saranno del tipo Fe B 38K e/o Fe B 44K; è fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.
Gli acciai per cemento armato dovranno rispettare le prescrizioni contenute nelle "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche" di cui al D.M. 9 gennaio 1996 e di attuazione della legge del 5 novembre 1971, n. 1086 e relative circolari esplicative.

A) ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO LAMINATO A CALDO

L'acciaio per cemento armato laminato a caldo, denominato B450C deve essere caratterizzato dai seguenti valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento e rottura:

f_{vnom}	450 N/mm^2
$f_{t\,nom}$	540 N/mm^2

e deve rispettare i requisiti indicati nella seguente tabella 1:
Tabella 1. – L'acciaio per cemento armato laminato a caldo B450C

	CARATTERISTICHE
Tensione caratteristica di snervamento f_{yk}	≥ f_{ynom} (N/mm^2)
Tensione caratteristica di rottura f_{tk}	≥ $f_{t\,nom}$ (N/mm^2)
$(f_t/f_y)_k$	≥ 1,13 ≤ 1,35
$(f_y/f_{ynom})_k$	≤ 1,25
Allungamento $(A_{gt})_k$:	≥ 7 %
Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90 ° e successivo raddrizzamento senza cricche:	
Ø < 12 mm	4 Ø
12 ≤ Ø ≤ 16 mm	5 Ø
per 16 < Ø ≤ 25 mm	8 Ø
per 25 < Ø ≤ 50 mm	10 Ø

B) ACCIAI PER CEMENTO ARMATO TRAFILATI A FREDDO

L'acciaio trafilato a freddo, denominato B450A è caratterizzato dai medesimi valori nominali delle tensioni di snervamento e rottura dell'acciaio laminato a caldo B450C, deve rispettare i requisiti nella seguente tabella 2.

Tabella 2. – L'acciaio per cemento armato trafilato a freddo B450A

	CARATTERISTICHE
Tensione caratteristica di snervamento f_{yk}	≥ f_{ynom} (N/mm^2)
Tensione caratteristica di rottura f_{tk}	≥ $f_{t\,nom}$ (N/mm^2)
$(f_t/f_y)_k$	≥ 1,05
$(f_y/f_{ynom})_k$	≤ 1,25
Allungamento $(A_{gt})_k$:	≥ 3 %
Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90 ° e successivo raddrizzamento senza cricche:	
per Ø < 12 mm	4 Ø

Per l'accertamento delle caratteristiche meccaniche vale quanto indicato al punto C). Nel caso in cui l'acciaio trafilato a freddo rispetti le prescrizioni di cui alla tabella 1, valgono le prescrizioni relative all'acciaio laminato a caldo.

C) ACCERTAMENTO DELLE PROPRIETÀ MECCANICHE

Per l'accertamento delle proprietà meccaniche vale quanto indicato nelle UNI EN ISO 15630-1 e UNI EN ISO 15630-2.
Per acciai deformati a freddo, ivi compresi i rotoli, le proprietà meccaniche devono essere determinate su provette mantenute per 60 minuti a 100 ±10 °C e successivamente raffreddate in aria calma a temperatura ambiente.

La prova di piegamento e raddrizzamento deve essere eseguita alla temperatura di 20 + 5 °C piegando la provetta a 90°, mantenendola poi per 30 minuti a 100 ±10 °C e procedendo, dopo raffreddamento in aria, al parziale raddrizzamento per almeno 20°. Dopo la prova il campione non deve presentare cricche.

D) CARATTERISTICHE DIMENSIONALI

L'acciaio per cemento armato è generalmente prodotto in stabilimento sotto forma di barre o rotoli, reti o tralicci, per utilizzo diretto o come elementi di base per successive trasformazioni.
Prima della fornitura in cantiere gli elementi di cui sopra possono essere saldati, presagomati o preassemblati in appositi centri di trasformazione, a formare elementi composti direttamente utilizzabili in opera, quali:
- elementi presagomati (staffe, ferri piegati, ecc);
- elementi preassemblati (gabbie di armatura, ecc.).

Tutti gli acciai per cemento armato devono essere ad aderenza migliorata, aventi cioè una superficie dotata di nervature trasversali, uniformemente distribuite sull'intera lunghezza, atte ad aumentarne l'aderenza al conglomerato cementizio.
Per quanto riguarda la marcatura dei prodotti vale quanto indicato al punto 11.2.1.2. delle norme tecniche di cui al D.M. 14 settembre 2005. Per la documentazione di accompagnamento delle forniture vale quanto indicato al punto 11.2.1.3. delle norme tecniche di cui al D.M. 14 settembre 2005.

E) RETI ELETTROSALDATE

Si intendono per reti elettrosaldate le armature costituite da due sistemi di barre parallele ortogonali equidistanziate, assemblate per saldatura negli incroci chiamati nodi. Gli acciai delle reti elettrosaldate devono essere saldabili. La equidistanza non può superare 330 mm.
Le reti costituite con acciaio di cui al punto 11.2.2.2 delle norme tecniche di cui D.M. 14 settembre 2005 devono avere diametro Ø compreso tra 5 e 12 mm.
I nodi delle reti devono resistere ad una forza di distacco determinata in accordo con la UNI EN ISO 15630-2 pari al 30% della forza di snervamento della barra, da computarsi per quella di diametro maggiore. Tale resistenza al distacco della saldatura del nodo, va controllata e certificata dal produttore di reti.
In ogni elemento di rete o traliccio le singole armature componenti devono avere le stesse caratteristiche.
La produzione di reti elettrosaldate può essere effettuata a partire da materiale di base prodotto nello stesso stabilimento di produzione del prodotto finito o da materiale di base proveniente da altro stabilimento.
Nel caso di reti formate con elementi base prodotti in altro stabilimento, questi ultimi devono essere dotati della prevista qualificazione. Ogni pannello deve essere inoltre dotato di apposita marcatura che identifichi il produttore della rete o del traliccio stesso.
La marcatura di identificazione può essere anche costituita da sigilli o etichettature metalliche indelebili con indicati tutti i dati necessari per la corretta identificazione del prodotto, ovvero da marcatura supplementare indelebile identificabile in modo permanente anche dopo annegamento nel calcestruzzo.
Nel caso di reti e tralicci formati con elementi base prodotti nello stesso stabilimento la marcatura del prodotto finito può coincidere con la marcatura dell'elemento base.

ART. 4.4.1 NORME DI RIFERIMENTO

- UNI 8926 — Fili di acciaio destinati alla fabbricazione di reti elettrosaldate per cemento armato strutturale.
- UNI 8927 — Reti elettrosaldate di acciaio per cemento armato strutturale;
- CNR UNI 10020 — Prova di aderenza su barre di acciaio ad aderenza migliorata;
- UNI ENV 10080 — Acciaio per cemento armato. Armature per cemento armato saldabili nervate B500. Condizioni tecniche di fornitura per barre, rotoli e reti saldate;
- UNI ISO 10065 — Barre di acciaio per l'armatura del calcestruzzo. Prova di piegamento e raddrizzamento;
- UNI ISO 10287 — Acciaio per calcestruzzo armato. Determinazione della resistenza dei nodi delle reti saldate.
- UNI EN ISO 15630-2 — Acciaio per calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso. Metodi di prova. Parte 2: Reti saldate

ART. 4.5 ACCIAIO PER STRUTTURE METALLICHE

ART. 4.5.1 GENERALITA'

L'acciaio per strutture metalliche deve rispondere alle prescrizioni delle norme tecniche di cui al D.M. 14 settembre 2005 e D.M. 14 gennaio 2008.
Si farà riferimento ai seguenti tipi di acciai per strutture metalliche:
a) Acciai per getti: potranno essere del tipo Fe G 400, Fe G 450, Fe G 520, conformi alla norma UNI 3158-77;
b) Acciai per strutture saldate e bullonate: potranno essere del tipo Fe 360, Fe 430 nei gradi B, C, D e con composizione chimica conforme alla norma UNI 5132-74 o del tipo Fe 510 nei gradi B, C, D;

c) Bulloni: potranno essere del tipo normale conformi alla norma dimensionale UNI 5727-88, UNI 5592-68, UNI 5591-65 o del tipo ad alta resistenza con viti per materiali conformi alla norma UNI EN 20898/1-91 e per dimensioni conformi alla norma UNI 5712-75, con dadi per materiali conformi alla norma UNI 3740/4-85 e per dimensioni conformi alla norma UNI 5713-75, con rosette per materiali C 50 conformi alla norma UNI 7845-78 e per dimensioni conformi alla norma UNI 5714-75, con piastrine per materiali C50 conformi alla norma UNI 7845-78 e per dimensioni conformi alla norma UNI 5715-75 e UNI 5716-75;
d) Chiodi: dovranno essere conformi per materiali alla norma UNI 7356-74.

Gli stessi potranno essere utilizzati nelle seguenti forme:
a) Profilati, barre e piatti:
- dovranno, in generale, risultare conformi alla norma UNI 7070 "Prodotti finiti di acciaio non legato di base e di qualità laminati a caldo - Profilati, laminati mercantili, larghi piatti e lamiere a nastri per strutture metalliche e costruzioni meccaniche - Qualità e prescrizioni";
- dovranno avere superfici esenti da cretti, scaglie, paglie, ripiegature, cricche e altri difetti tali che ne possano pregiudicare ragionevolmente l'impiego; sarà tollerata la presenza di lievi sporgenze o rientranze, di leggere ripiegature o violature purché le stesse non comportino un superamento delle prescrizioni di tolleranza sugli spessori;
- i profilati dovranno rispettare i dati e le prescrizioni delle norme che di seguito si riportano:
  - UNI 5397 Travi HE ad ali larghe e parallele. Dimensioni e tolleranze;
  - UNI 5398 Travi IPE ad ali parallele. Dimensioni e tolleranze;
  - UNI 5679-73 Travi IPN. Dimensioni e tolleranze;
  - UNI 5681 Profilati a T a spigoli vivi. Dimensioni e tolleranze.

b) Lamiere di acciaio normali:
- dovranno, in generale, risultare conformi alla norma UNI 7070 "Prodotti finiti di acciaio non legato di base e di qualità laminati a caldo - Profilati, laminati mercantili, larghi piatti e lamiere a nastri per strutture metalliche e costruzioni meccaniche - Qualità e prescrizioni";
- dovranno, in generale, risultare conformi alla norma UNI 6669 "Lamiere di acciaio di uso generale laminate a caldo di spessore >= 3 mm - Tolleranze dimensionali sulla massa e forma";
- dovranno avere superfici esenti da cretti, scaglie, paglie, ripiegature, cricche e altri difetti tali che ne possano pregiudicare ragionevolmente l'impiego; sarà tollerata la presenza di lievi sporgenze o rientranze, di leggere ripiegature o violature purché le stesse non comportino un superamento delle prescrizioni di tolleranza sugli spessori;

c) Lamiere di acciaio zincate:
- saranno realizzate da materiali base almeno di categoria Fe 34 Gz conforme alla norma UNI 5753-75;
- saranno ottenute per immersione a caldo in zinco fuso in prima fusione almeno del tipo ZN A 98, 25 secondo la norma UNI 2013-74;
- dovranno avere, in rapporto all'impiego, superficie a stellatura normale, levigata, a cristallizzazione ridotta;
- dovranno essere del tipo zincato con bagno continuo o discontinuo a caldo o del tipo zincato con procedimento continuo Sendzimer;
- dovranno avere, se del tipo zincato con bagno continuo o discontinuo a caldo, un grado di zincatura non inferiore a Z275;
- dovranno avere, se del tipo zincato con procedimento continuo Sendzimer, un grado di zincatura non minore di 150 g/m^2;
- dovranno avere superfici esenti da cretti, scaglie, paglie, ripiegature, cricche e altri difetti tali che ne possano pregiudicare ragionevolmente l'impiego; sarà tollerata la presenza di lievi sporgenze o rientranze, di leggere ripiegature o violature purché le stesse non comportino un superamento delle prescrizioni di tolleranza sugli spessori;

d) Lamiere di acciaio preverniciate:
- saranno realizzate da materiali base almeno di categoria Fe 34 Gz conforme alla norma UNI 5753-75;
- saranno ottenute con procedimento industriale di verniciatura continua, previa la fosfatizzazione a caldo ed essiccazione in forno a temperatura rapportate al successivo procedimento di polimerizzazione;
- saranno verniciate, in relazione alle condizioni di uso, con rivestimento o di tipo vinilico, o di tipo alchidico, o di tipo plastico, o di tipo organosol, o di tipo epossidico, o di tipo fenolico, o di tipo vinil-alchidico, o di tipo acrilico, o di tipo al fluoruro di polivinile, o di tipo poliestere, o di tipo alchidico-siliconico, o di tipo acrilico-siliconico;
- dovranno, qualunque sia il tipo di verniciatura, avere uno spessore di prodotto verniciante di 30 micron sulla faccia esposta e di 10 micron sulla faccia non esposta se richiesta verniciata; la faccia non esposta, ove non richiesta verniciata, dovrà almeno riportare una mano di primer;
- dovranno avere superfici di base esenti da cretti, scaglie, paglie, ripiegature, cricche e altri difetti tali che ne possano pregiudicare ragionevolmente l'impiego; non sarà tollerata la presenza di lievi sporgenze o rientranze, di leggere ripiegature o violature; la verniciatura dovrà essere in ogni caso priva di difetti, bolle e discontinuità.

Possono essere impiegati prodotti conformi ad altre specifiche tecniche qualora garantiscano un livello di sicurezza equivalente e tale da soddisfare i requisiti essenziali della direttiva 89/106/CEE. Tale equivalenza sarà accertata dal Ministero delle Infrastrutture, Servizio Tecnico Centrale.

È consentito l'impiego di tipi di acciaio diversi da quelli sopra indicati purché venga garantita alla costruzione, con adeguata documentazione teorica e sperimentale, una sicurezza non minore di quella prevista dalle presenti norme.
Per l'accertamento delle caratteristiche meccaniche indicate nel seguito, il prelievo dei saggi, la posizione nel pezzo da cui essi devono essere prelevati, la preparazione delle provette e le modalità di prova sono rispondenti alle prescrizioni delle norme UNI EN ISO 377, UNI 552, UNI EN 10002-1, UNI EN 10045-1.
Le tolleranze di fabbricazione devono rispettare i limiti previsti dalla EN 1090.
In sede di progettazione si possono assumere convenzionalmente i seguenti valori nominali delle proprietà del materiale:

- modulo elastico $E = 210.000 \ N/mm^2$
- modulo di elasticità trasversale $G = E/2(l+ v) \ N/mm^2$
- coefficiente di Poisson $v = 0,3$
- coefficiente di espansione termica lineare $a = 12 \times 10^{-6}$ per $°C^{-1}$ (per temperature fino a 100 °C)
- densità $\rho = 7850 \ kg/m^3$

ART. 4.5.2 ACCIAIO LAMINATO

A) PRODOTTI PIANI E LUNGHI

Gli acciai di uso generale laminati a caldo, in profilati, barre, larghi piatti e lamiere devono appartenere a uno dei tipi previsti nella norma EN 10025-1÷6 e devono e essere in possesso di attestato di qualificazione rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale. Il produttore dichiara, nelle forme previste, le caratteristiche tecniche di cui al prospetto ZA.I dell'appendice ZA della norma europea EN 10025-1. Tali caratteristiche devono rispettare i limiti previsti nelle medesime specifiche tecniche. Tali caratteristiche sono contenute nelle informazioni che accompagnano l'attestato di qualificazione ovvero, quando previsto, la marcatura CE di cui al D.P.R. n. 246/1993.

B) PROFILATI CAVI

Gli acciai di uso generale in forma di profilati cavi (anche tubi saldati provenienti da nastro laminato a caldo), devono appartenere a uno dei tipi aventi le caratteristiche meccaniche riportate nelle specifiche norme europee nelle classi di duttilità JR, J0, J2 e K2. Il produttore dichiara le caratteristiche tecniche che devono essere contenute nelle informazioni che accompagnano l'attestato di qualificazione ovvero, quando previsto, la marcatura CE di cui al D.P.R. n. 246/1993.
Le caratteristiche tecniche per i profilati cavi devono essere in accordo con quanto previsto dalle tabelle delle norme di riferimento: EN 10210-1 e EN 10219-1.

ART. 4.5.3 ACCIAIO PER GETTI

Per l'esecuzione di parti in getti si devono impiegare acciai tipo Fe G 400, Fe G 450, Fe G 520 UNI 3158 ed UNI 3158 FA 152-85 o equivalenti. Quando tali acciai debbano essere saldati, devono sottostare alle stesse limitazioni di composizione chimica previste per gli acciai laminati di resistenza similare.

ART. 4.5.4. ACCIAIO PER STRUTTURE SALDATE

A) COMPOSIZIONE CHIMICA DEGLI ACCIAI

Gli acciai da saldare, oltre a soddisfare le condizioni indicate al punto 4.5.1, devono avere composizione chimica contenuta entro i limiti previsti dalle norme europee applicabili.

B) FRAGILITÀ ALLE BASSE TEMPERATURE

La temperatura minima alla quale l'acciaio di una struttura saldata può essere utilizzato senza pericolo di rottura fragile, in assenza di dati più precisi, deve essere stimata sulla base della temperatura T alla quale per detto acciaio può essere garantita una resilienza KV, secondo le norme europee applicabili.
La temperatura T deve risultare minore o uguale a quella minima di servizio per elementi importanti di strutture saldate soggetti a trazione con tensione prossima a quella limite aventi spessori maggiori di 25 mm e forme tali da produrre sensibili concentrazioni locali di sforzi, saldature di testa o d'angolo non soggette a controllo, od accentuate deformazioni plastiche di formatura. A parità di altre condizioni, via via che diminuisce lo spessore, la temperatura T può innalzarsi a giudizio del progettista fino ad una temperatura di circa 30 °C maggiore di quella minima di servizio per spessori dell'ordine di 10 millimetri. Un aumento può aver luogo anche per spessori fino a 25 mm via via che l'importanza dell'elemento strutturale decresce o che le altre condizioni si attenuano.

ART. 4.5.5 BULLONI E CHIODI

A) BULLONI

I bulloni conformi per le caratteristiche dimensionali alle UNI EN ISO 4016 ed alle UNI 5592 devono appartenere alle sotto indicate classi delle UNI EN 20898, associate nel modo indicato nella tabella 1.

Tabella 1

	Normali			Ad alta resistenza	
Vite	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
Dado	4	5	6	8	10

B) BULLONI PER GIUNZIONI AD ATTRITO
I bulloni per giunzioni ad attrito devono essere conformi alle prescrizioni della tabella 1, viti e dadi, devono essere associati come indicato nella tabella 2 viti, dadi, rosette e/o piastrine devono provenire da un unico produttore.

Tabella 2

Elemento	Materiale	Riferimento
Viti	8.8 - 10.9 secondo UNI EN 898-1	UNI 5712
Dadi	8 - 10 secondo UNI EN 20898-2	UNI 5713
Rosette	Acciaio C 50 UNI EN 10083-2 temperato e rinvenuto HRC 32÷40	UNI 5714
Piastrine	Acciaio C 50 UNI EN 10083-2 temperato e rinvenuto HRC 32÷ 40	UNI 5715 UNI 5716

C) CHIODI
Per i chiodi da ribadire a caldo si devono impiegare gli acciai previsti dalla UNI EN 10263-1 a 5.

D) ELEMENTI DI LAMIERA GRECATA E PROFILATI FORMATI A FREDDO
Gli elementi di lamiera grecata ed i profilati formati a freddo, ivi compresi i profilati cavi saldati non sottoposti a successive deformazioni o trattamenti termici, devono essere realizzati utilizzando lamiere o nastri di origine, qualificati secondo le procedure indicate ai successivi punti.
Il produttore dichiara, nelle forme, previste, le caratteristiche tecniche di cui al prospetto ZA.1 dell'appendice ZA della norma europea EN 14782. Tali caratteristiche devono rispettare i limiti previsti nelle medesime specifiche tecniche. Tali caratteristiche sono contenute nelle informazioni che accompagnano l'attestato di qualificazione ovvero, quando previsto, la marcatura CE di cui al D.P.R. n. 246/1993.

ART. 4.5.6 PROCEDURE DI CONTROLLO SU ACCIAI DA CARPENTERIA

A) GENERALITÀ
I prodotti assoggettabili al procedimento di qualificazione sono, suddivisi per gamma merceologica, i seguenti:
- laminati mercantili, travi ad ali parallele del tipo IPE e HE, travi a I e profilati a U;
- lamiere e nastri, travi saldate e profilati aperti saldati;
- profilati cavi circolari, quadrati o rettangolari senza saldature o saldati.

I prodotti finiti devono essere marcati, secondo le modalità previste dal punto 11.2.1. delle norme tecniche di cui al D.M. 14 settembre 2005 ed il marchio deve essere depositato presso il Servizio Tecnico Centrale.
I documenti che accompagnano ogni fornitura in cantiere devono indicare gli estremi della certificazione di controllo di produzione in fabbrica, ed inoltre ogni fornitura in cantiere deve essere accompagnata da copia della dichiarazione sopra citata. Il Direttore dei lavori è tenuto a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

B) CONTROLLI IN CANTIERE
I controlli in cantiere sono obbligatori. Devono essere effettuate per ogni fornitura minimo 3 prove, di cui almeno una sullo spessore massimo ed una sullo spessore minimo.
I dati sperimentali ottenuti devono soddisfare le prescrizioni di cui alle tabelle delle corrispondenti norme europee della serie EN 10025 ovvero delle tabelle per i profilati cavi per quanto concerne l'allungamento e la resilienza, nonché delle norme UNI EN 10025, UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1 per le caratteristiche chimiche.
Ogni singolo valore della tensione di snervamento e di rottura non deve risultare inferiore ai limiti tabellari.
Deve inoltre essere controllato che le tolleranze di fabbricazione rispettino i limiti indicati nella EN 1090 e che quelle di montaggio siano entro i limiti indicati dal progettista. In mancanza deve essere verificata la sicurezza con riferimento alla nuova geometria.

C) PRELIEVO E DOMANDA DI PROVA AL LABORATORIO
Il prelievo dei campioni va effettuato a cura del Direttore dei lavori, ovvero dal Direttore tecnico, o di tecnico di sua fiducia che deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc, che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati.
La domanda di prove al laboratorio di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001 deve essere sottoscritta dal Direttore dei lavori ovvero dal Direttore tecnico e deve essere integrata dalla dichiarazione di impegno, rilasciata dal legale

rappresentante dello officina di trasformazione, ad utilizzare esclusivamente elementi di base qualificati all'origine e dalla nota di incarico al Direttore tecnico dell'officina di trasformazione, controfirmata dallo stesso per accettazione ed assunzione delle responsabilità sui controlli sui materiali e deve contenere precise indicazioni sulle strutture interessate da ciascun prelievo. In caso di mancata sottoscrizione della richiesta di prove da parte del Direttore dei lavori, le certificazioni emesse dal laboratorio non possono assumere valenza ai fini del D.M. 14 settembre 2005 e di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso.
Il Direttore dei lavori è tenuto a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

ART. 4.5.7 NORME DI RIFERIMENTO

-	UNI 552:1986	Prove meccaniche dei materiali metallici. Simboli, denominazioni e definizioni
-	UNI ENV 1090-1:2001	Esecuzione di strutture di acciaio. Regole generali e regole per gli edifici
-	UNI ENV 1090-2:2001	Esecuzione di strutture di acciaio. Regole supplementari per componenti e lamiere di spessore sottile formati a freddo
-	UNI EN ISO 377:1999	Acciaio e prodotti di acciaio. Prelievo e preparazione dei saggi e delle provette per prove meccaniche
-	UNI EN 10002-1:1992	Materiali metallici. Prova di trazione. Metodo di prova (a temperatura ambiente)
-	UNI EN ISO 898-1:2001	Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento di acciaio. Viti e viti prigioniere
-	UNI EN 20898-2:1994	Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento. Dadi con carichi di prova determinati. Filettatura a passo grosso
-	UNI EN 10025-1:2005	Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali - Parte 1: Condizioni tecniche generali di fornitura

ART. 4.6 ACCIAI INOSSIDABILI

Nell'ambito delle indicazioni generali, è consentito l'impiego di acciaio inossidabile per la realizzazione di strutture metalliche. In particolare per i prodotti laminati la qualificazione è ammessa anche nel caso di produzione non continua, permanendo tutte le altre regole relative alla qualificazione ed al controllo.
È ammesso l'impiego di acciai inossidabili purché le caratteristiche meccaniche siano conformi alle prescrizioni relative agli acciai di cui al punto 11.2.2 del D.M. 14 settembre 2005, con l'avvertenza di sostituire al termine f_t della tabella 11.2.1 delle norme tecniche di cui D.M. 14 settembre 2005, il termine $f_{7\%}$, ovvero la tensione corrispondente ad un allungamento A_{gt}=7%. La saldabilità di tali acciai va documentata attraverso prove di saldabilità certificate da un laboratorio di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001 ed effettuate secondo gli specifici procedimenti di saldatura, da utilizzare in cantiere o in officina, previsti dal produttore. Per essi la qualificazione è ammessa anche nel caso di produzione non continua, permanendo tutte le altre regole relative alla qualificazione.
Gli acciai inossidabili saranno caratterizzati da un contenuto di cromo maggiore al 12%, e dovranno in generale presentare una elevata resistenza alla corrosione e rispondere alle norme UNI 6900 - 71 "Acciai legati speciali inossidabili resistenti alla corrosione ed al calore".
Per la loro designazione si farà riferimento in generale alle norme UNI EU 27 o AISI (American Iron and Steel Institute); relativamente a tale designazione si utilizzeranno, a secondo delle necessità di impiego, acciai AISI serie 300 del tipo austenitico.
Gli acciai inossidabili da impiegarsi dovranno avere superfici di base esenti da cretti, ripiegature, cricche e altri difetti tali che ne possano pregiudicare ragionevolmente l'impiego; sarà tollerata la presenza di lievi sporgenze o rientranze, di leggere ripiegature o violature purché le stesse non comportino un superamento delle prescrizioni di tolleranza sugli spessori.

ART. 4.7 ACCIAI ZINCATI

È ammesso l'uso di acciai zincati purché le caratteristiche fisiche, meccaniche e tecnologiche siano conformi alle prescrizioni relative agli acciai normali.
La qualificazione e, di conseguenza, la relativa verifica delle caratteristiche sopra indicate deve essere effettuata sul prodotto finito, dopo il procedimento di zincatura.
La marcatura deve consentire l'identificazione sia del produttore dell'elemento base che dello stabilimento di zincatura; pertanto, nel caso in cui la zincatura venga effettuata su prodotti già qualificati all'origine e, quindi, dotati di marcatura indelebile, deve essere prevista una marcatura aggiuntiva che identifichi lo stabilimento di zincatura.
Per essi la qualificazione con le successive verifiche è ammessa anche nel caso di produzione non continua, permanendo tutte le altre regole relative alla qualificazione.

ART. 4.8 ALLUMINIO

Si considerano i seguenti prodotti:
a) lamiere in alluminio;
b) profilati estrusi in alluminio.

I prodotti indicati dovranno soddisfare le seguenti caratteristiche:
- dovranno essere ottenuti tramite profilatura a freddo e tranciatura con stampo e controstampo:
- dovranno essere formati con materiale ALP 99.5 UNI 4507; potranno comunque essere usate, salvo diversa disposizione, anche particolari leghe tra cui la 3103 UNI 3568 e la 3004 UNI 6361 o altre speciali di provate ed idonee caratteristiche tecnologiche.

ART. 4.9 GHISA

La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello; di fattura grigia finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomare la resistenza. Dovrà essere inoltre perfettamente modellata. È assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose.
La ghisa grigia per getti dovrà avere caratteristiche rispondenti, per qualità, prescrizioni e prove alla norma UNI 5007-69. La ghisa malleabile per getti dovrà avere caratteristiche rispondenti, per qualità, prescrizioni e prove alla norma UNI 3779-69.

ART. 4.10 MATERIALI E PRODOTTI A BASE DI LEGNO

ART. 4.10.1 GENERALITÀ

Si intendono per prodotti a base di legno quelli derivanti dalla semplice lavorazione e/o dalla trasformazione del legno e che sono presentati solitamente sotto forma di segati, pannelli, lastre, ecc.
I prodotti vengono considerati al momento della loro fornitura ed indipendentemente dalla destinazione d'uso. Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.
Per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutturale, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia alle prescrizioni del progetto.
In via preliminare si precisa che:
- per la nomenclatura delle specie legnose, sia di produzione nazionale che d'importazione, si farà riferimento alle norme UNI 2853-73, 2854-73 e 3917-83;
- per la nomenclatura dimensionale degli assorbimenti alle norme UNI 3517-54:
- per la nomenclatura dei difetti alle norme UNI 3016 ancorché ritirata;
- per la misurazione e cubatura degli assorbimenti alle norme UNI 3518-54.

Le prescrizioni contenute in questo paragrafo si applicano al legno massiccio ed ai prodotti a base di legno per usi strutturali. Le strutture lignee considerate sono quelle che assolvono una funzione di sostenimento e che coinvolgono la sicurezza delle persone, siano esse realizzate in legno massiccio (segato, squadrato o tondo) e/o legno lamellare (incollato) e/o pannelli derivati dal legno, assemblati mediante incollaggio o elementi di collegamento meccanici.
Le caratteristiche di qualità delle principali essenze dovranno essere conformi a quelle riportate di seguito:

a) Abete - Primo assortimento:
- il legname dovrà essere perfettamente sano, senza difetti di lavorazione, dovrà essere di fibra regolare dritta e compatta, esente da nodi ad eccezione di quelli a spillo che comunque dovranno risultare non superiori ad uno per metro, senza spaccature, venature aperte ed altri difetti, non dovranno risultare tracce di resina;
- le tavole non potranno in alcun caso presentare un cuore difettato o rosso.

b) Larice:
- il legname dovrà essere perfettamente sano, senza difetti di lavorazione, dovrà essere di fibra regolare dritta e compatta, esente da nodi ad eccezione di quelli a spillo che comunque dovranno risultare non superiori ad uno per metro, senza spaccature, venature aperte ed altri difetti, nodi a spillo non superiori ad uno per metro, non dovranno risultare tracce di resina;
- le tavole non potranno in alcun caso presentare un cuore difettato o rosso e non sarà ammesso l'alburno salvo lievi tracce sui fili di una sola faccia.

c) Pino - Primo assortimento:
- il legname dovrà essere perfettamente sano, senza difetti di lavorazione, dovrà essere di fibra regolare dritta e compatta, esente da nodi trasversali e da nodi longitudinali in quantità maggiore di quattro per metro, senza spaccature, venature aperte ed altri difetti, non dovranno risultare tracce di resina;
- le tavole non potranno in alcun caso presentare un cuore difettato o rosso o macchie blu.

d) Pioppo - Primo assortimento:
- il legname dovrà essere perfettamente sano, senza difetti di lavorazione, dovrà essere di fibra regolare dritta e compatta, esente da nodi, camole, tarlo e midollo, senza spaccature, venature aperte ed altri difetti;
- le tavole non potranno in alcun caso presentare un cuore difettato o rosso.

e) Pitch-pine - Primo assortimento:
- il legname dovrà essere perfettamente sano, senza difetti di lavorazione, dovrà essere di fibra regolare dritta e compatta, dovrà presentare il durame su almeno 2/3 di una faccia mentre sull'altra è tollerato l'alburno per 25

mm sopra uno spigolo, non dovrà presentare smussi, nodi con l'anima, nodi non sani, nodi cadenti, nodi persi, fenditure e spaccature trasversali, tarlo e marcio.

f) Rovere - Primo assortimento:
- il legname dovrà essere perfettamente sano, senza difetti di lavorazione, dovrà essere di fibra regolare dritta e compatta, dovrà essere esente da nodi;
- le tavole non potranno in alcun caso presentare un cuore difettato o rosso.

ART. 4.10.2 PRODOTTI A BASE DI LEGNO

Si considerano i seguenti prodotti a base di legno:
- legno strutturale massiccio con giunti a dita legno;
- legno lamellare incollato;
- legno lamellare incollato con giunti a dita a tutta sezione;
- pannelli a base di legno per uso strutturale;
- altri prodotti a base di legno per impieghi strutturali.

La produzione, fornitura e utilizzazione dei prodotti a base di legno per uso strutturale dovranno avvenire in applicazione di un sistema di assicurazione della qualità e di un sistema di rintracciabilità che copra la catena di custodia dal momento della prima classificazione e marcatura dei singoli componenti e/o semilavorati almeno fino al momento della prima messa in opera. Il Direttore dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni previste dalle norme vigenti.

A) VALORI CARATTERISTICI

Si definiscono valori caratteristici di resistenza di un tipo di legno i valori del frattile 5% della distribuzione delle resistenze, ottenuti sulla base dei risultati di prove sperimentali effettuate con una durata di 300 secondi su provini all'umidità di equilibrio del legno corrispondente alla temperatura di 20°C ed umidità relativa dell'aria del 65%.
Per il modulo elastico, si fa riferimento sia ai valori caratteristici di modulo elastico (frattile 5% della distribuzione dei moduli elastici) sia ai valori medi, ottenuti nelle stesse condizioni di prova sopra specificate.
Si definisce massa volumica caratteristica il valore del frattile 5% della relativa distribuzione con massa e volume corrispondenti alle condizioni di umidità di equilibrio del legno alla temperatura di 20°C ed umidità relativa dell'aria del 65%.
Esistono profili caratteristici riconosciuti come validi e affidabili per ciascun tipo di materiale sul quale è stata condotta una sperimentazione conforme alle normative in vigore.
Le prove sul legno saranno effettuate in conformità alle norme UNI da 3252 a 3266, e da 4143 a 4146, nonché delle norme sostitutive UNI ISO.
Le prove sui prodotti a base di legno saranno effettuate in conformità alle norme UNI di cui alla C.D.U. 674: 674.002.62/. 64:6201.
La misurazione dell'umidità residua nel legno sarà effettuata con l'igrometro elettronico, in ogni caso tale umidità non dovrà superare i seguenti valori:
- serramenti interni, rivestimenti, palchetti a mosaico: 8÷12%
- pavimenti a listoni e a tavoletta 10÷12%
- serramenti esterni, tapparelle, avvolgibili: 12÷14%
- legnami da impiegare all'esterno: 14÷16%

A tal fine si richiama la norma UNI 4391 "Stati del legno in rapporto all'umidità - Definizioni".

ART. 4.10.3 LEGNAMI DA CARPENTERIA

I legnami da carpenteria:
- dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al D.M. 30 ottobre 1912 ed alle norme UNI vigenti;
- dovranno essere provvisti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso cui sono destinati;
- dovranno presentare carico di rottura a compressione normalmente alle fibre non inferiore a 300 kg/cm^2;
- dovranno presentare carico di rottura a trazione parallelamente alle fibre non inferiore 700 kg/cm^2;
- il legname grossolanamente squadrato ed a spigolo smussato dovrà avere tutte le facce spianate e senza scarniture, tollerandosene l'alburno o lo smusso in misura non maggiore di un sesto del lato della sezione trasversale;
- il legname a spigolo vivo dovrà essere lavorato e squadrato a sega con le diverse facce esattamente spianate senza rientranze o risalti, e con gli spigoli tirati a filo vivo, senza alburno né smussi di sorta;
- il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più diritte, affinché le fibre non riescano mozze dalla sega e si ritirino nelle connessure;
- il legname rotondo o pali dovranno pervenire dal tronco dell'albero e non dai rami, dovranno essere sufficientemente diritti, in modo che la congiungente i centri delle due basi non debba uscire in alcun punto dal palo, dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e conguagliati alla superficie; la differenza tra i

diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare 15 millesimi della lunghezza né il quarto del maggiore dei due diametri.

ART. 4.10.4 ELEMENTI MECCANICI DI COLLEGAMENTO

Per gli elementi di collegamento usati comunemente quali chiodi, bulloni, perni e viti, la capacità portante caratteristica e la deformazione caratteristica dei collegamenti devono essere determinate sulla base di prove condotte in conformità alla norma ISO 6891. Si deve tenere conto dell'influenza del ritiro per essiccazione dopo la fabbricazione e delle variazioni del contenuto di umidità in esercizio.

ART. 4.10.5 DURABILITÀ DEL LEGNO E DERIVATI

A) GENERALITÀ

Al fine di garantire alla struttura adeguata durabilità, si devono considerare i seguenti fattori tra loro correlati:
- l'uso della struttura;
- le condizioni ambientali prevedibili;
- la composizione, le proprietà e le prestazioni dei materiali;
- la forma degli elementi strutturali ed i particolari costruttivi;
- la qualità dell'esecuzione ed il livello di controllo della stessa;
- le particolari misure di protezione;
- la probabile manutenzione durante la vita presunta.

adottando in fase di progetto idonei provvedimenti volti alla protezione dei materiali.

B) REQUISITI DI DURABILITÀ NATURALE DEI MATERIALI A BASE DI LEGNO

Il legno ed i materiali a base di legno devono possedere un'adeguata durabilità naturale per la classe di rischio prevista in servizio, oppure devono essere sottoposti ad un trattamento preservante adeguato.
Per i prodotti in legno massiccio, una guida alla durabilità naturale e trattabilità delle varie specie legnose è contenuta nella UNI EN 350, mentre una guida ai requisiti di durabilità naturale per legno da utilizzare nelle classi di rischio è contenuta nella UNI-EN 460.
Le definizioni delle classi di rischio di attacco biologico e la metodologia decisionale per la selezione del legno massiccio e dei pannelli a base di legno appropriati alla classe di rischio sono contenute nelle UNI EN 335 (Parte 1, Parte 2 e Parte 3).
La classificazione di penetrazione e ritenzione dei preservanti è contenuta nelle UNI EN 351 (Parte 1 e Parte 2).
Le specifiche relative alle prestazioni dei preservanti per legno ed alla loro classificazione ed etichettatura sono indicate nelle UNI EN 599 (Parte 1 e Parte 2).

C) RESISTENZA ALLA CORROSIONE

I mezzi di unione metallici strutturali devono, di regola, essere intrinsecamente resistenti alla corrosione, oppure devono essere protetti contro la corrosione. L'efficacia della protezione alla corrosione dovrà essere commisurata alle esigenze proprie della Classe di Servizio in cui opera la struttura.

ART. 4.11 PIETRE NATURALI

Le pietre naturali ed i marmi dovranno in generale rispondere alle "Norme naturali per le pietre da costruzione" di cui al R.D. 16 novembre 1939, n. 2232 e 2232, nonché alle norme UNI 8458-83 e 9379-89 e, se nel caso, dalle "norme per l'accettazione dei cubetti di pietra per pavimentazioni stradali" CNR ediz. 1954 e dalle tabelle UNI 2719-ediz. 1945. La terminologia utilizzata ha il significato di seguito riportato, le denominazioni commerciali devono essere riferite a campioni, atlanti, ecc.
In generale le pietre da costruzione da utilizzarsi nella costruzione dovranno essere omogenee, a grana compatta (con esclusione di parte tratte dal cappellaccio), esenti da screpolature, peli, venature, piani di fratture, sostanze estranee, nodi, scaglie, cavità ecc.
In generale dovranno altresì avere dimensioni idonee al particolare loro impiego ed offrire una resistenza proporzionata all'entità della sollecitazione cui saranno sottoposte.
Saranno escluse le pietre marnose, gessose ed in generale tutte quelle alterabili dall'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua. Per le prove da eseguire presso i laboratori di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001 si rimanda alle prescrizioni del R.D. 16 novembre 1939, n. 2232 (Norme per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione), del R.D. 16 novembre 1939, n. 2234 (Norme per l'accettazione dei materiali per pavimentazione), e delle norme UNI vigenti. I campioni delle pietre naturali da sottoporre alle prove da prelevarsi dalle forniture esistenti in cantiere, debbono presentare caratteristiche fisiche, chimiche e meccaniche conformi a quanto prescritto nei contratti, in relazione al tipo della pietra ed all'impiego che di essa deve farsi nella costruzione.
Per la loro individuazione secondo le caratteristiche tecniche si farà riferimento a quanto di seguito riportato:

A) MARMO (TERMINE COMMERCIALE)

Roccia cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 3 a 4 (quali calcite, dolomite, serpentino).
A questa categoria appartengono:
- i marmi propriamente detti (calcari metamorfici ricristallizzati), i calcefiri ed i cipollini;
- i calcari, le dolomie e le brecce calcaree lucidabili;
- gli alabastri calcarei;
- le serpentiniti;
- oficalciti.

Caratteristiche tecniche:
- rottura a trazione da 20 a 30 kg/cm^2;
- rottura a compressione da 400 a 800 kg/cm^2;
- carico di sicurezza 30 kg/cm^2 ;
- massa volumica da 2.700 a 2.800 kg/m^3;

B) GRANITO (TERMINE COMMERCIALE)

Roccia fanero-cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 6 a 7 (quali quarzo, felspati, felspatoidi).
A questa categoria appartengono:
- graniti propriamente detti (rocce magmatiche intrusive acide fanero-cristalline, costituite da quarzo, felspati sodico-potassici e miche);
- altre rocce magmatiche intrusive (dioriti, granodioriti, sieniti, gabbri, ecc.);
- le corrispettive rocce magmatiche effusive, a struttura porfirica;
- alcune rocce metamorfiche di analoga composizione come gneiss e serizzi.

Caratteristiche tecniche:
- rottura a trazione da 20 a 40 kg/cm^2;
- rottura a compressione da 800 a 1.800 kg/cm^2;
- carico di sicurezza 50 kg/cm^2;
- massa volumica da 2.300 a 2.600 kg/ m^3.

C) TRAVERTINO

Roccia calcarea sedimentaria di deposito chimico con caratteristica strutturale vacuolare, da decorazione e da costruzione; alcune varietà sono lucidabili.
Caratteristiche tecniche:
- rottura a trazione da 20 a 40 kg/cm^2;
- rottura a compressione da 400 a 1.000 kg/cm^2;
- carico di sicurezza 40 kg/cm^2;
- massa volumica da 2.400 a 2.700 kg/m^3 .

D) PIETRA (TERMINE COMMERCIALE)

Roccia da costruzione e/o da decorazione, di norma non lucidabile.
A questa categoria appartengono rocce di composizione mineralogica svariatissima, non inseribili in alcuna classificazione. Esse sono riconducibili ad uno dei due gruppi seguenti:
- rocce tenere e/o poco compatte;
- rocce dure e/o compatte.

Esempi di pietre del primo gruppo sono: varie rocce sedimentarie (calcareniti, arenarie a cemento calcareo, ecc.), varie rocce piroclastiche (peperini, tufi, ecc.); al secondo gruppo appartengono le pietre a spacco naturale (quarziti, micascisti, gneiss lastroidi, ardesie, ecc.), e talune vulcaniti (basalti, trachiti, leucititi, ecc.).
Per gli altri termini usati per definire il prodotto in base alle norme, dimensioni, tecniche di lavorazione ed alla conformazione geometrica, vale quanto riportato nella norma UNI EN 12670.

E) PORFIDI (TERMINE COMMERCIALE):

Caratteristiche tecniche:
- rottura a trazione da 50 a 60 kg/cm^2;
- rottura a compressione da 1.000 a 2.500 kg/cm^2;
- carico di sicurezza 50 kg/cm^2;
- massa volumica da 2.400 a 2.700 kg/m^3;

F) ARENARIE (TERMINE COMMERCIALE):

Caratteristiche tecniche:
- rottura a trazione da 10 a 20 kg/cm^2;
- rottura a compressione da 200 a 600 kg/cm^2;
- carico di sicurezza 30 kg/cm^2;
- massa volumica da 1.800 a 2.700 kg/m^3;

G) CALCARI COMPATTI (TERMINE COMMERCIALE):
Caratteristiche tecniche:
- rottura a trazione da 20 a 40 kg/cm^2;
- rottura a compressione da 400 a 1.000 kg/cm^2;
- carico di sicurezza 40 kg/cm^2;
- massa volumica da 2.400 a 2.700 kg/m^3 .

Per i termini usati per definire il prodotto in base alle norme, dimensioni, tecniche di lavorazione ed alla conformazione geometrica, vale quanto riportato nella norma UNI 8458.

ART. 4.11.1 REQUISITI D'ACCETTAZIONE

I prodotti in pietra naturale o ricostruita devono rispondere alle seguenti prescrizioni:
a) appartenere alla denominazione commerciale e/o petrografica indicata nel progetto oppure avere origine dal bacino di estrazione o zona geografica richiesta nonché essere conformi ad eventuali campioni di riferimento ed essere esenti da crepe, discontinuità, ecc. che riducono la resistenza o la funzione;
b) avere lavorazione superficiale e/o finiture indicate nel progetto e/o rispondere ai campioni di riferimento; avere le dimensioni nominali concordate e le relative tolleranze;
c) delle seguenti caratteristiche il fornitore dichiarerà i valori medi (ed i valori minimi e/o la dispersione percentuale):
   1. massa volumica reale ed apparente, misurata secondo la norma UNI 9724, parte 2ª;
   2. coefficiente di imbibizione della massa secca iniziale, misurato secondo la norma UNI 9724, parte 2ª;
   3. resistenza a compressione, misurata secondo la norma UNI 9724, parte 3ª;
   4. resistenza a flessione, misurata secondo la norma UNI 9724, parte 5ª;
   5. resistenza all'abrasione, misurata secondo le disposizioni del R.D. 16 novembre 1939, n. 2234;

   d) per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutturale per murature, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente capitolato ed alle prescrizioni di progetto.

I valori dichiarati saranno accettati dalla Direzione dei lavori anche in base ai criteri generali del presente capitolato speciale d'appalto.

ART. 4.11.2 MANUFATTI DA LASTRE

I manufatti da lastre devono essere ricavati da lastre di spessore non superiore a 8 cm; si hanno i seguenti prodotti:
a) lastre refilate;
b) listelli;
c) modul marmo - modulgranito.

ART. 4.11.3 MANUFATTI IN SPESSORE

I manufatti in spessore devono essere ricavati da blocchi o lastre di spessore superiore a 8 cm; si hanno i seguenti prodotti:
a) masselli;
b) binderi;
c) cordoni.

ART. 4.11.4 MANUFATTI A SPACCO E SFALDO

Tra i manufatti a spacco si indicano:
a) cubetti di porfido;
b) smolleri;
c) lastre di ardesia;
d) lastre di quarzite;
e) lastre di serpentino;
f) lastre di beola;
g) lastre di arenaria.

ART. 4.12 PRODOTTI PER PAVIMENTAZIONE

ART. 4.12.1 GENERALITÀ

Si definiscono prodotti per pavimentazione quelli utilizzati per realizzare lo strato di rivestimento dell'intero sistema di pavimentazione.
Per la realizzazione del sistema di pavimentazione si rinvia all'articolo sull'esecuzione delle pavimentazioni.
I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.
I materiali per pavimentazione ed in particolare mattonelle e marmette di cemento, mattonelle greificate, lastre e quadrelle di marmo, oltre a possedere le caratteristiche riportate nelle parti relative alle corrispondenti categorie di materiale, dovranno rispondere anche alle norme di accettazione di cui al R.D. n. 2234 del 16 novembre 1939 ed alle norme UNI vigenti.
Norme generali
- R.D. 16 novembre 1939, n. 2234 - Norme per l'accettazione dei materiali per pavimentazione;
- UNI 7998 Edilizia. Pavimentazioni. Terminologia;
- UNI 7999 Edilizia. Pavimentazioni. Analisi dei requisiti;
- UNI 8437 Edilizia. Pavimentazioni. Classificazione in base all'isolamento dal rumore di calpestio.

Tutti i prodotti devono essere contenuti in appositi imballi ed essere accompagnati da schede informative. I manufatti prima della posa andranno attentamente controllati avendo l'accortezza di mischiare i materiali contenuti in più imballi o appartenenti a lotti diversi.

ART. 4.12.2 PAVIMENTAZIONI ESTERNE

Pavimentazioni stabilizzanti naturali.
La pavimentazione stabilizzata sarà ottenuta mediante strato misto granulare di cava o di fiume dello spessore di cm 15 con sovrastante strato di misto granulare frantumato (stabilizzato) composto di ghiaia, ghiaietto e sabbia, con correzione del fuso granulometrico mediante miscelazione con almeno il 30% di materiale lapideo frantumato delle dimensioni di 10-15 mm, compresa l'idonea rullatura a strati separati, lo scavo e il trasporto dei materiali di risulta alla discarica.
La stabilizzazione dovrà avvenire con utilizzo di un sistema stabilizzante in polvere fibrorinforzato, da miscelare in sito con terreno presente o riportato.
Lo stabilizzante è costituito da un premiscelato in polvere, contenente fibre di polipropilene che non richiede aggiunta di calce o cemento, e, a lavoro ultimato, non dovrà alterare l'aspetto iniziale del terreno dal punto di vista cromatico, garantendo quindi assenza d'impatto ambientale.
La lavorazione dovrà conferire alla pavimentazione realizzata caratteristiche di portanza, resistenza all'usura, e avere inoltre carattere di irreversibilità.
La realizzazione dovrà avvenire secondo le seguenti modalità:
• esecuzione di prove di laboratorio del materiale da stabilizzare (Curva granulometrica, Limiti di Atterberg, prova di compattazione, CBR naturale e CBR a diversi dosaggi il tutto da computarsi a parte), al fine di stabilire il corretto dosaggio del materiale e l'idoneità del terreno da trattare.
• esecuzione di una corretta sottofondazione dove necessario (per es. nuovi percorsi), da computarsi a parte.
• fresatura di terreno in sito o riportato per uno spessore di almeno 10 cm.
• distribuzione e miscelazione dello stabilizzante sul terreno naturale o riportato precedentemente fresato. Il dosaggio, precedentemente determinato, potrà variare, a seconda della destinazione finale dell'opera e del tipo di terreno, dal 3 al 5% sul peso del terreno.
• bagnare la superficie stradale fino al raggiungimento dell'umidità ottimale per la compattazione.
• fresatura finale e se necessario sagomatura o profilatura della sede stradale.
• compattazione del terreno trattato con mezzi adeguati fino al raggiungimento di una densità di compattazione consigliata non inferiore al 95% (AASTHO modificata).
• dopo almeno 24 ore effettuare una compattazione statica di lisciatura della superficie.
La D.L. potrà richiedere, a sua discrezione, prove sulla pavimentazione e controllare.

Pavimentazioni architettonica in ghiaia a vista.
La pavimentazione sarà ottenuta mediante impiego di calcestruzzo durabile colorato, ghiaia a vista gettato in opera di spessore minimo 8 cm..
Previa realizzazione di un sottofondo in calcestruzzo o di un terreno perfettamente stabilizzato, e comunque opportunamente calcolato in funzione della destinazione finale dell'opera e successivo posizionamento dei giunti di dilatazione e/o di eventuali inserti costituenti il motivo architettonico che potrebbe sporcarsi durante il getto della pavimentazione da realizzarsi mediante l'applicazione con pennellessa di un legante epossidico e di inerti selezionati.
Il prodotto trasparente, privo di solventi, ad alto potere legante, dovrà consentire, mescolato ad aggregati la cui natura, dimensione e colorazione sarà scelta ad insindacabile giudizio della D.L. previa realizzazione di

campionatura, la realizzazione di superfici architettoniche drenanti ad alta resistenza meccanica. La D.L. si riserva eventualmente di richiedere un sottofondo in calcestruzzo drenante (da computarsi a parte) al fine di incrementare la resistenza a compressione.
La D.L. potrà richiedere, a sua discrezione, prove sulla pavimentazione e controllare qualità e dosaggio dei costituenti. Potrà inoltre, acquisire dalla Società Fornitrice del prodotto sia la certificazione di qualità ai sensi della ISO 9001:2008, sia una dichiarazione di conformità relativa alla partita di materiale consegnato di volta in volta; il tutto per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte.

Pavimentazioni in ghiaia con impiego di piastre in polipropilene estruso alveolare.
Sarà realizzata una pavimentazione permeabile all'acqua, in ghiaia stabilizzata mediante apposizione di piastre in polipropilene estruso alveolare a forma di nido d'ape. Il lato inferiore delle piastre sarà ricoperto da un geotessile poroso (incollato a caldo).
Le caratteristiche tecniche e fisco-meccaniche dovranno essere le seguenti:
• dimensioni delle piastre: 240 cm x 120 cm x 30 mm (L x L x A)
• diametro nido d'ape: 49 mm
• peso a vuoto: 1,35 kg/m²
• peso riempito: 60 kg/m²
• resistenza alla pressione (riempito): fino a 300 ton/m²
• colore: bianco latte
• massa per unità superficie: ca. 1,35 kg/m² en ca. 3,89 kg/piastra
• resistenza alla compressione (carico di rottura) secondo ISO 844:
➢ vuoto: ca. 40 ton/m²
➢ riempito: ca. 300 ton/m² (a seconda della tipologia dei granulati o del sottostrato)

Tutti i percorsi dovranno essere delimitati da una cordolatura laterale costituita da lame in acciaio profilato ad L, di dimensioni 20x20 cm, ancorate con barre in acciaio ad interassi di 1 al metro,

Pavimentazione architettonica
L'intervento prevede la posa in opera di pavimentazione disattivata eseguita mediante l'impiego di un calcestruzzo fibrorinforzato e ghiaia a vista gettata in opera previa la realizzazione del sottofondo, posizionamento dei giunti di dilatazione e/o di eventuali inserti costituenti il motivo architettonico secondo le prescrizioni della D.L..
Il confezionamento del calcestruzzo fibrorinforzato in autobetoniera o betoniera da cantiere, sarà progettato con caratteristiche di mix-design, natura e colorazione degli inerti che dovranno essere accettati dalla D.L. previa realizzazione di campionature. L'applicazione a spruzzo di uno strato uniforme di prodotto disattivante di superficie in ragione di 3 m2/litro dovrà essere effettuata con adeguata pompa a bassa pressione

E' inoltre previsto il trattamento protettivo di cordoli, zoccolature e ogni altro elemento architettonico che potrebbe sporcarsi durante il getto della pavimentazione, da realizzarsi mediante l'applicazione con pennellessa di uno specifico prodotto.
• fresatura di terreno in sito o riportato per uno spessore di almeno 10 cm.
• distribuzione e miscelazione dello stabilizzante sul terreno naturale o riportato precedentemente fresato. Il dosaggio, precedentemente determinato, potrà variare, a seconda della destinazione finale dell'opera e del tipo di terreno, dal 3 al 5% sul peso del terreno.
• bagnare la superficie stradale fino al raggiungimento dell'umidità ottimale per la compattazione.
• fresatura finale e se necessario sagomatura o profilatura della sede stradale.
• compattazione del terreno trattato con mezzi adeguati fino al raggiungimento di una densità di compattazione consigliata non inferiore al 95% (AASTHO modificata).
• dopo almeno 24 ore effettuare una compattazione statica di lisciatura della superficie.
La D.L. potrà richiedere, a sua discrezione, prove sulla pavimentazione e controllare

ART. 4.12.3 PRODOTTI DI CALCESTRUZZO

Le mattonelle, le marmette ed i pietrini di cemento dovranno essere di ottima fabbricazione e compressione meccanica, stagionati da almeno tre mesi, ben calibrati, a bordi sani e piani; non dovranno presentare né carie, né peli, né tendenza al distacco tra il sottofondo e lo strato superiore.La colorazione del cemento dovrà essere fatta con colori adatti, amalgamati, uniformi.
A seconda del tipo di prodotto devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza e/o completamento alle seguenti norme e descrizioni:

a) MASSELLI DI CALCESTRUZZO
Saranno definiti e classificati in base alla loro forma, dimensioni, colore e resistenza caratteristica; per la terminologia delle parti componenti il massello e delle geometrie di posa ottenibili si rinvia alla documentazione tecnica:
- dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto;

- dovranno essere esenti da difetti visibili e di forma quali protuberanze, bave, incavi che superino le tolleranze dimensionali ammesse;
- dovranno avere tolleranze sulle dimensioni nominali non maggiori di 3 mm per un singolo elemento e 2 mm quale media delle misure sul campione prelevato;
- dovranno avere le facce di usura e di appoggio parallele tra loro con tolleranza ± 15% per il singolo massello e ± 10% sulle medie;
- dovranno avere massa volumica non in scostamento da quella nominale (dichiarata dal fabbricante) per più del 15% per il singolo massello e per più del 10% per le medie;
- dovranno avere un coefficiente di trasmissione meccanica non minore di quello dichiarato dal fabbricante;
- dovranno avere un coefficiente di aderenza delle facce laterali che deve essere il valore nominale con tolleranza ± 5% per un singolo elemento e ± 3% per la media;
- dovranno avere resistenza convenzionale alla compressione maggiore di 50 N/mm^2 per il singolo elemento e maggiore di 60 N/mm^2 per la media;
- dovranno avere caratteristiche antigelive conformi alle norme UNI 7087.

b) MARMETTE E MARMETTONI DI CEMENTO

- dovranno avere uno spessore complessivo
  - per le marmette non inferiore a 18 e 22 mm, per dimensioni di 20 e 25 cm di lato;
  - per i marmettoni non inferiori a 28 e 32 mm, per dimensioni di 30 e 40 cm di lato;
- dovranno essere realizzati cementi del tipo ad alta resistenza o bianchi; l'impasto dovrà essere vibrocompresso, con pressione meccanica non inferiore a 150 kg/cm^2;
- dovranno avere lo strato superficiale, costituito da un impasto di cemento, polveri, graniglie e scaglie di marmo, di spessore non inferiore ad 1/3 dell'intero spessore dell'elemento;
- dovranno avere scaglie nell'assortimento 10/25, 15/30, 20/35, e 25/45 rispettivamente per elementi di lato 20, 25, 30 e 40 cm;
- dovranno risultare di ottima fabbricazioni, di idonea compressione meccanica e di stagionatura non inferiore a tre mesi;
- dovranno risultare ben calibrate, a bordi sani e piani e non dovranno presentare carie, né peli, né segni di distacco tra sottofondo e strato superiore;
- dovranno avere tolleranza sulle dimensioni dei lati non superiori a + 0,5/- 1 mm;
- dovranno avere colorazione del cemento con colori adatti, amalgamati ed uniformi;
- dovranno essere conformi, per dimensioni e caratteristiche, alle norme UNI da 2623 a 2629;

ART. 4.12.4 PRODOTTI IN PIETRE NATURALI

I prodotti di pietre naturali o ricostruite per pavimentazioni si intendono definiti come segue:

- elemento lapideo naturale: elemento costituito integralmente da materiale lapideo (senza aggiunta di leganti);
- elemento lapideo ricostituito (conglomerato): elemento costituito da frammenti lapidei naturali legati con cemento o con resine;
- lastra rifilata: elemento con le dimensioni fissate in funzione del luogo d'impiego, solitamente con una dimensione maggiore di 60 cm e spessore di regola non minore di 2 cm;
- marmetta: elemento con le dimensioni fissate dal produttore ed indipendenti dal luogo di posa, solitamente con dimensioni minori di 60 cm e con spessore di regola minore di 2 cm;
- marmetta calibrata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere lo spessore entro le tolleranze dichiarate;
- marmetta rettificata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere la lunghezza e/o larghezza entro le tolleranze dichiarate.

Per gli altri termini specifici dovuti alle lavorazioni, finiture, ecc., vedere la norma UNI 9379.
I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto (dimensioni, tolleranze, aspetto, ecc.) ed a quanto prescritto nell'articolo prodotti di pietre naturali o ricostruite. In mancanza di tolleranze su disegni di progetto si intende che le lastre grezze contengono la dimensione nominale; le lastre finite, marmette, ecc. hanno tolleranza 1 mm sulla larghezza e lunghezza e 2 mm sullo spessore (per prodotti da incollare le tolleranze predette saranno ridotte).
Le lastre ed i quadrelli di marmo o di altre pietre dovranno inoltre rispondere al R.D. n. 2234 del 16 novembre 1939 per quanto attiene il coefficiente di usura al tribometro in mm.
Le forniture avverranno su pallets ed i prodotti saranno opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti. Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

ART. 4.12.5 PROVE DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI DA PAVIMENTAZIONE IN LASTRE O PIASTRELLE

Le prove da eseguire per accertare la qualità dei materiali da pavimentazione in lastre o piastrelle sono quelle di resistenza alla rottura, per urto, alla rottura per flessione, alla usura per attrito radente, all'usura per getto di sabbia; la prova di gelività e, per le mattonelle d'asfalto o di altra materia cementata a caldo., anche quella d'impronta.
Le prove d'urto, flessione e impronta, vengono eseguite su quattro provini, ritenendo valore definitivo la media dei tre risultati più omogenei tra i quattro.
La prova di usura deve essre eseguita su due provini i cui risultati vengono mediati.
La prova di gelività deve essere effettuata su tre provini e ciascuno di essi deve resistere al gelo perché il materiale sia considerato non gelivo.
Le prove debbono essere eseguite presso i Laboratori di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001.

ART. 4.12.6 REQUISITI PRESTAZIONALI DELLA PAVIMENTAZIONE ANTISDRUCCIOLEVOLE

Per pavimentazione antisdrucciolevole si intende una pavimentazione realizzata con materiali il cui coefficiente di attrito, misurato secondo il metodo della British Ceramic Research Association Ltd. (B.C.R.A.) Rep. CEC. 6/81, sia superiore ai seguenti valori previsti dal D.M. n. 236/1989:
- 0,40 per elemento scivolante cuoio su pavimentazione asciutta;
- 0,40 per elemento scivolante gomma dura standard su pavimentazione bagnata.

I valori di attrito predetto non devono essere modificati dall'apposizione di strati di finitura lucidanti o di protezione che, se previsti, devono essere applicati sui materiali stessi prima della prova.
Le ipotesi di condizione della pavimentazione (asciutta o bagnata) debbono essere assunte in base alle condizioni normali del luogo ove sia posta in opera.
Gli strati di supporto della pavimentazione devono essere idonei a sopportare nel tempo la pavimentazione ed i sovraccarichi previsti nonché ad assicurare il bloccaggio duraturo degli elementi costituenti la pavimentazione stessa.
Gli elementi costituenti una pavimentazione devono presentare giunture inferiori a 5 mm, stilate con materiali durevoli, essere piani con eventuali risalti di spessore non superiore a 2 mm.
I grigliati inseriti nella pavimentazione devono essere realizzati con maglie non attraversabili da una sfera di 2 cm di diametro. I grigliati ad elementi paralleli devono comunque essere posti con gli elementi ortogonali alla direzione di marcia.

ART. 4.12.7 PIASTRELLE IN CERAMICA

Le piastrelle di ceramica per pavimentazioni dovranno essere del materiale indicato nel progetto tenendo conto che le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cottoforte, gres, ecc.) devono essere associate alla classificazione basata sul metodo di formatura e sull'assorbimento d'acqua secondo la norma UNI EN 87.
A seconda della classe di appartenenza (secondo UNI EN 87) le piastrelle di ceramica estruse o pressate di prima scelta devono rispondere alle norme seguenti:

Tabella 1. - Assorbimento d'acqua delle piastrelle di ceramica

Assorbimento d'acqua, E in %				
Formatura	Gruppo I E ≤ 3%	Gruppo II[a] 3% < E ≤ 6%	Gruppo II[b] 6% < E < 10%	Gruppo III E > 10%
Estruse (A)	UNI EN 121	UNI EN 186	UNI EN 187	UNI EN 188
Pressate	UNI EN 176	UNI EN 177	UNI EN 178	UNI EN 159

Le mattonelle e i pietrini saranno di prima scelta, greificati per tutto intero lo spessore, inattaccabili dagli agenti chimici e meccanici, di forme esattamente regolari, a spigoli vivi, a superficie piana.
Sottoposte ad un esperimento di assorbimento mediante gocce d'inchiostro, queste non dovranno essere assorbite nonché in minima misura.
Le mattonelle saranno fornite nella forma, colore e dimensione che saranno richieste dalla Direzione Lavori.
Per i prodotti definiti "pianelle comuni di argilla", "pianelle pressate ed arrotate di argilla" e "mattonelle greificate" dal RD 16 novembre 1939, n. 334, devono inoltre essere rispettate le prescrizioni seguenti: resistenza all'urto 2 N/m (0,20 kg/m) minimo; resistenza alla flessione 2,5 N/mm^2 (25 kg/cm^2) minimo; coefficiente di usura al tribometro 15 mm per 1 km di percorso.
Le piastrelle di ceramica per pavimentazioni dovranno essere del materiale indicato nel progetto tenendo conto che le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cotto forte, gres ecc.) devono essere associate alla classificazione basata sul metodo di formatura e sull'assorbimento d'acqua secondo la norma UNI EN 87.

Le prove da eseguire per accertare la bontà dei materiali da pavimentazione, in lastre o piastrelle, saranno almeno quelle di resistenza alla rottura per urto o per flessione, all'usura per attrito radente o per getto di sabbia, la prova di gelività e, per i materiali cementati a caldo, anche la prova d'impronta.
I materiali per pavimentazione dovranno inoltre soddisfare la norma UNI 6506-69.
I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, sporcatura, ecc. nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa ed essere accompagnati da fogli informativi riportanti il nome del fornitore e la rispondenza alle prescrizioni predette.

ART. 4.12.8 PIASTRELLE IN GRÈS ROSSO

Le piastrelle di grès rosso:
- dovranno essere di prima scelta;
- dovranno avere assorbimento all'acqua non maggiore del 4% della massa, resistenza a flessione non minore di 250 kg/cm^2, resistenza al gelo, indice di resistenza all'abrasione R non minore di 0,5, perdita di massa per attacco acido non maggiore del 9% e per attacco basico non maggiore del 16%;
- dovranno essere fornite di regola in calibro 0, corrispondente alla dimensione nominale con tolleranza ± 0,4% sulla misura dei lati; ove nulla osti, comunque, potranno essere ammessi calibri progressivamente maggiori (designati 1, 2, 3) della dimensione nominale o progressivamente minori (09, 08, 07);
- dovranno avere spessori conformi alla seguente tabella, con tolleranza ± 10%.

PIASTRELLE DI GRÈS ROSSO - DIMENSIONI UNIFICATE

Dimensioni	Spessore normale mm	Spessore speciale mm
100 x 100 / 75 x 75	8,5	11,5 – 14,5 – 17,5
150 x 150 / 100 x 200	10,5	14,5 – 18,5

ART. 4.12.9 PIASTRELLE DI GRÈS CERAMICO FINE (PORCELLANATO)

Le piastrelle di grès ceramico porcellanato:
- dovranno essere formate con impasto di argille, caolini e quarzo con aggiunta di fondenti (generalmente feldspati) e saranno di colore bianco-avorio o colorate;
- dovranno essere di prima scelta;
- dovranno avere assorbimento all'acqua non maggiore dello 0.1%, resistenza a flessione non minore di 350 kg/cm^2, resistenza al gelo, indice di resistenza all'abrasione non minore di 1, perdita di massa per attacco acido non maggiore dello 0,5% e per attacco basico non maggiore del 15%;
- dovranno essere fornite di regola in calibro 0, corrispondente alla dimensione nominale con tolleranza ± 0.4% sulla misura dei lati; ove nulla osti, comunque, potranno essere ammessi calibri progressivamente maggiori (designati 1, 2, 3) della dimensione nominale o progressivamente minori (09, 08, 07); le piastrelle dello stesso calibro potranno differire al massimo, fra i relativi lati, di ± 0.5 mm;
- dovranno avere spessori determinati con tolleranza ± 5%:
- le dimensioni e le classificazioni di scelta qualitativa, nonché la forma, i calibri, le tolleranze dimensionali e di forme delle piastrelle di grès ceramico fine (porcellanato) e gli impallaggi dovranno corrispondere alla Norma di Unificazione - UNI EN 176.
- dovranno rispondere, per dimensioni e prescrizioni, alla norma UNI 6872-71.

ART. 4.12.10 PIASTRELLE IN COTTOFORTE SMALTATO

Le piastrelle in cottoforte smaltato:
- dovranno essere fornite nei formati 20 x 20, 30 x 30, 33 x 33 e 40 x 40;
- dovranno presentare superficie smaltata;
- dovranno presentare assoluta regolarità di forma, spessore uniforme, perfetta aderenza degli smalti, impermeabilità nonché resistenza alle macchie, agli sbalzi termici, agli urti violenti, alle abrasioni ed agli aggressivi chimici;
- dovranno avere il supporto, o biscotto, di caratteristiche intermedie tra la maiolica ed il grès rosso, con resistenza a flessione non inferiore a 150 kg/cm^2 ed assorbimento d'acqua non maggiore del 15%;
- dovranno avere lo smalto privo di scheggiature, fenditure, cavilli, fori, bolli, macchie e di durezza non inferiore al 6° grado Mohs;
- dovranno essere di prima scelta;
- dovranno avere calibro nominale, con tolleranza sulle dimensioni dei lati di + 0.5/-1 mm.

ART. 4.12.11 PIASTRELLE DI CLINKER CERAMICO TRAFILATO A SEZIONE PIENA ED OMOGENEA

Le piastrelle in clinker ceramico tarfilato:
- dovranno essere composte da impasto finissimo di argille pregiate e chamotte, senza aggiunta di fondenti, ottenute per estrusione;
- dovranno rispettare le seguenti caratteristiche:
- temperatura di cottura pari a circa 1.250 °C;
- percentuale di assorbimento di acqua inferiore al 3%, secondo DIN 51056 EN 99;
- antiacide;
- resistenza agli sbalzi di temperatura;
- resistenza alla luce ed ai raggi UV;
- resistenza a flessione superiore a 300 kg/cm^2 secondo DIN 51090 EN 100;
- durezza delle superfici grezze fra 7° e 8° grado della scala Mhos;
- durezza delle superfici smaltate fra 6° e 7° grado della scala Mhos;
- conducibilità termica da 0,49 a 0,57 W/m°k;
- resistenza all'usura per le superfici smaltate e fiammate nelle zone 3 o 4 del test PEI;
- dovranno, in mancanza di specifica normativa italiana, essere conformi, per qualità fisico-chimiche, alle prescrizioni delle norme DIN 18166;
- dovranno essere realizzate con code di rondine e sul retro con opportune sagomature che ne garantiscano l'aggrappaggio.

ART. 4.13 CAVIDOTTI E ALLACCIAMENTI

ART. 4.13.1 CARATTERISTICHE

I cavidotti sono in polietilene ad alta densità corrugati esternamente e lisci internamente per protezione dei cavi elettrici B.T. (bassa tensione) e telefonici conforme alle normative CEI EN 50086-1 (CEI 23-39) e CEI EN 50086-2-4 (CEI 23-46) di colore rosso nella parete esterna e nero nella parete interna.
Il Direttore dei lavori, ai fini dell'accettazione del materiale, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.
Il cavidotto dovrà avere una resistenza alla schiacciamento superiore a 450 N con una deformazione del diametro interno pari al 5%. Il cavidotto potrà essere fornito in rotoli da 50 metri (25 metri per il cavidotto DN 200 mm) o barre da 6 m e dovrà avere a corredo un manicotto di giunzione.
Il cavidotto dovrà essere prodotto da azienda certificata ISO 9001:2000 e ISO 14001:2004 (certificazione ambientale) e licenziataria dei marchi IMQ e NF e spagnolo AENOR.
Caratteristiche dimensionali variabili dei cavidotti sono il diametro nominale e il grado di protezione.
Caratteristiche tecniche di qualità vincolanti dei cavidotti sono:
- resistenza all"urto: 60kgcm a –25°C
- temperature di applicazione permanente e installazione: -30°C / +60°C
- resistenza di isolamento: > 100 Mohm
- rigidità dielettrica superiore a 800 kV/cm
- impermeabilità stagni all'immersione
- accessori di complemento: filo pilota in acciaio

Il cavidotto dovrà essere marcato CE e rispettare le norme CEI EN 50086-1 (CEI23-39) CEI EN 50086-2-4 (CEI23-46), l'appaltatore dovrà rilasciare la relativa dichiarazione di conformità ai sensi delle norme EN 45014 ovvero una certificazione rilasciata da un organismo di ispezione operante in accordo alle norme in materia.
L'accettazione avverrà secondo quanto previsto dal presente articolo. Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

I collegamenti alla tubazione saranno eseguiti mediante pezzi speciali di derivazione con imboccatura (braghe), inseriti nella condotta o in pozzetti già predisposti.
La D.L. potrà autorizzare l'esecuzione di allacci perforando dall'alto accuratamente la tubazione mediante carotatrice con corona cilindrica delle dimensioni della tubazione da allacciare. Il collegamento sarà realizzato da un pezzo speciale stabile nella sua posizione e sigillato alla giuntura, che assicuri la tenuta idraulica come la rimanente tubazione e non sporga all'interno della condotta principale.

ART. 4.14 PRODOTTI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI

ART. 4.14.1 CARATTERISTICHE

Possono essere verticali ed orizzontali ed essere classificati a seconda del materiale utilizzato per realizzarli: rigidi, flessibili, fluidi.
I sistemi realizzati con prodotti rigidi devono essere realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed a completamento del progetto con le indicazioni seguenti:

- per le piastrelle di ceramica (o lastre di pietra, ecc. con dimensioni e pesi similari) si procederà all'esecuzione di uno strato ripartitore avente adeguate caratteristiche di resistenza meccanica, planarità, ecc. in modo da applicare successivamente uno strato di collegamento (od ancoraggio) costituito da adesivi aventi adeguate compatibilità chimica e termica con lo strato ripartitore e con il rivestimento. Durante la posa del rivestimento si curerà l'esecuzione dei giunti, il loro allineamento, la planarità della superficie risultante ed il rispetto di eventuali motivi ornamentali, su indicazioni del progetto o della Direzione lavori;
- per le lastre di pietra, calcestruzzo e prodotti similari si procederà alla posa mediante fissaggi meccanici (elementi ad espansione, elementi a fissaggio chimico, ganci, zanche e similari) a loro volta ancorati direttamente nella parte muraria e/o su tralicci o similari. Comunque i sistemi di fissaggio devono garantire una adeguata resistenza meccanica per sopportare il peso proprio e del rivestimento, resistere alle corrosioni, permettere piccole regolazioni dei singoli pezzi durante il fissaggio ed il loro movimento in opera dovuto a variazioni termiche.

Il sistema nel suo insieme deve avere comportamento termico accettabile, nonché evitare di essere sorgente di rumore inaccettabile dovuto al vento, pioggia, ecc. ed assolvere le altre funzioni loro affidate quali tenuta all'acqua, ecc. Durante la posa del rivestimento si cureranno gli effetti estetici previsti dal progetto o indicati dalla Direzione lavori, l'allineamento o comunque corretta esecuzione di giunti (sovrapposizioni, ecc.), la corretta forma della superficie risultante, ecc.
Si curerà, in base alle funzioni attribuite dal progetto al rivestimento, la esecuzione dei fissaggi e la collocazione rispetto agli strati sottostanti onde evitare incompatibilità termiche, chimiche od elettriche. Saranno considerate le possibili vibrazioni o rumore indotte da vento, pioggia, ecc., operando per eliminarle nel miglior modo possibile, anche su indicazioni della Direzione lavori.
Verranno inoltre verificati i motivi estetici, l'esecuzione dei giunti, la loro eventuale sigillatura, ecc.
Per tutti i tipi di rivestimento dovrà essere posta particolare attenzione alla superficie di fondo che dovrà risultare perfettamente pulita, sgrassata e libera da qualsiasi elemento che possa impedire o ridurre la presa della nuova finitura, inoltre qualsiasi irregolarità del fondo dovrà essere eliminata con le necessarie stuccature, raschiature, ripresa degli spigoli e tutto quanto occorre per eguagliare le superfici medesime.
Prima di iniziare le opere l'Impresa ha l'obbligo di eseguire, nei luoghi e con le modalità che le saranno prescritte, i campioni dei vari lavori di finitura e di ripeterli con le varianti richieste, sino ad ottenere l'approvazione della Direzione lavori; dovrà inoltre adottare ogni precauzione e mezzi atti ad evitare spruzzi o macchie sulle opere finite, restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualemte arrecati.

Si definiscono prodotti per rivestimenti quelli utilizzati per realizzare i sistemi di rivestimento verticali (pareti - facciate) ed orizzontali (controsoffitti) dell'edificio. Prima dell'esecuzione degli intonaci dovranno essere rimosse le parti di muratura di supporto poco aderenti.
Gli intonaci finiti devono avere lo spessore maggiore o uguale a quello indicato nel progetto esecutivo o voce dell'elenco prezzi, compreso l'onere per la formazione degli spigoli, angoli, suggellature all'incrocio con i pavimenti ed i rivestimenti e quanto altro richiesto dalla Direzione dei lavori per definire le opere. L'intonaco non dovrà presentare scarsa aderenza al supporto, peli, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, ecc.; in tal caso, a discrezione del Direttore dei lavori, dovranno essere demoliti e rifatti a spese dall'Appaltatore.
I prodotti per rivestimenti si distinguono secondo:

- a seconda del loro stato fisico:
- rigidi (rivestimenti in pietra, ceramica, vetro, alluminio, gesso, ecc.);
- flessibili (carte da parati, tessuti da parati, ecc.);
- fluidi o pastosi (intonaci, vernicianti, rivestimenti plastici, ecc.);
- a seconda della loro collocazione:
- per esterno;
- per interno;
- a seconda della loro collocazione nel sistema di rivestimento:
- di fondo;
- intermedi;
- di finitura.

Tutti i prodotti di seguito descritti vengono considerati al momento della fornitura.
Qualunque sia il materiale da impiegare per rivestimenti, questo dovrà presentare assoluta regolarità di forma, assenza di difetti superficiali, uniformità e stabilità dei colori, resistenza adeguata alle condizioni d'impiego.
Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della stessa.

ART. 4.14.2 PIASTRELLE DI CERAMICA

Con riferimento al D.M. 26 giugno 1997, recante istituzione dei marchi "ceramica artistica e tradizionale" e "ceramica di qualità", la ceramica artistica e tradizionale deve recare il marchio previsto.
Per le piastrelle di ceramica, per qualunque altra indicazione o contestazione si rimanda alle prescrizioni delle norme UNI vigenti; vale inoltre quanto riportato nell'articolo prodotti per pavimentazione, tenendo conto solo delle prescrizioni valide per le piastrelle da parete.
Dovranno essere costituite da argille e/o caolini, sabbia, fondenti e da altre materie minerali, con procedimenti includenti almeno una cottura oltre i 900 °C e caratterizzate da un supporto poroso ricoperto da uno strato vetroso trasparente od opaco ed eventualmente colorato e/o decorato e rispondere alle prescrizioni di cui alla norma UNI 6776-70 "Piastrelle di ceramica smaltate per rivestimenti interni. Dimensioni e caratteristiche" e dalla quale si riporta, nella seguente tabella, il prospetto unificato delle dimensioni:

Dimensione mm	Spessore normale mm	Spessore speciale mm
10,8 x 10,8 - 150 x 150 - 75 x 150	7	5 - 6 - 8
200	8	6 - 7 - 9
216	8	6 - 7 - 9 - 10
200	10	9 - 11 -12

- dovranno essere di prima scelta, come definita dalla norma UNI sopra citata, con tolleranze del ± 0,6% sulle dimensioni dei lati e del ± 10% sullo spessore;
- dovranno avere superfici smaltate prive di avvallamenti, ondulazioni, fori, cavità, macchie ecc. che siano visibili a distanza di 1 m;
- dovranno presentare elevata resistenza dello smalto all'attacco chimico (prova 8.2. UNI 6776), alle macchie (prova 8.3 UNI 6776) ed al cavillo (prova 8.4 UNI 6776);
- dovranno avere durezza dello smalto maggiore del 4° grado della scala di Mohs;
- dovranno avere resistenza a flessione non inferiore a 100 kg/cm^2;
- dovranno avere calibro secondo quanto prescritto dalla norma.

ART. 4.14.3 PIASTRELLE IN CLINKER CERAMICO TRAFILATO A SEZIONE PIENA ED OMOGENEA

Le piastrelle in clinker ceramico:
- dovranno essere composte da impasto finissimo di argille pregiate e chamotte, senza aggiunta di fondenti, ottenute per estrusione;
- dovranno rispettare le seguenti caratteristiche:
- temperatura di cottura pari a circa 1.250 °C;
- percentuale di assorbimento di acqua inferiore al 3%, secondo DIN 51056 EN 99;
- antiacide;
- resistenza agli sbalzi di temperatura;
- resistenza alla luce ed ai raggi U.V.;
- resistenza a flessione superiore a 300 kg/cm^2 secondo DIN 51090 EN 100;
- durezza delle superfici grezze fra 7° e 8° grado della scala Mhos;
- durezza delle superfici smaltate fra 6° e 7° grado della scala Mhos;
- conducibilità termica da 0,49 a 0,57 W/m°k;
- resistenza all'usura per le superfici smaltate e fiammate nelle zone 3 o 4 del test PEI;
- dovranno, in mancanza di specifica normativa italiana, essere conformi, per qualità fisico-chimiche, alle prescrizioni delle norme DIN 18166;
- dovranno essere realizzate con code di rondine e sul retro con opportune sagomature che ne garantiscano l'aggrappaggio.

ART. 4.14.4 LASTRE DI PIETRA NATURALE

Per le lastre di pietra vale quanto riportato nel progetto circa le caratteristiche più significative e le lavorazioni da apportare. In mancanza o ad integrazione del progetto valgono i criteri di accettazione generali indicati nell'articolo: prodotti di pietra integrati dalle prescrizioni date nell'articolo prodotti per pavimentazioni di pietra (in particolare per le tolleranze dimensionali e le modalità di imballaggio). Sono comunque da prevedere gli opportuni incavi, fori, ecc. per il fissaggio alla parete e gli eventuali trattamenti di protezione.

ART. 4.14.5 ELEMENTI DI METALLO O MATERIA PLASTICA

Per gli elementi di metallo o materia plastica valgono le prescrizioni del progetto esecutivo. Le loro prestazioni meccaniche (resistenza all'urto, abrasione, incisione), di reazione e resistenza al fuoco, di resistenza agli agenti chimici (detergenti, inquinanti aggressivi, ecc.) ed alle azioni termoigrometriche saranno quelle prescritte nelle norme UNI in relazione all'ambiente (interno/esterno) nel quale saranno collocati ed alla loro quota dal pavimento (o suolo), oppure in loro mancanza valgono quelle dichiarate dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei lavori. Saranno inoltre predisposti per il fissaggio in opera con opportuni fori, incavi, ecc.
Per gli elementi verniciati, smaltati, ecc. le caratteristiche di resistenza all'usura, ai mutamenti di colore, ecc. saranno riferite ai materiali di rivestimento. La forma e costituzione dell'elemento saranno tali da ridurre al minimo fenomeni di vibrazione, produzione di rumore tenuto anche conto dei sistemi di fissaggio al supporto.

ART. 4.14.6 LASTRE DI CARTONGESSO

Il cartongesso è un materiale costituito da uno strato di gesso racchiuso fra due fogli di cartone speciale resistente ed aderente.
In cartongesso si possono eseguire controsoffitti piani o sagomati, pareti divisorie che permettono l'alloggiamento di impianti tecnici e l'inserimento di materiali termo-acustici. Queste opere possono essere in classe 1 o classe 0 di reazione al fuoco e anche REI 60' / 90' / 120' di resistenza al fuoco.
I prodotti a base di cartongesso devono rispondere alle prescrizioni del progetto esecutivo ed, in mancanza, alle prescrizioni seguenti: avere spessore con tolleranze ± 0,5 mm, lunghezza e larghezza con tolleranza ± 2 mm, resistenza all'impronta, all'urto, alle sollecitazioni localizzate (punti di fissaggio) ed, a seconda della destinazione d'uso, con basso assorbimento d'acqua, con bassa permeabilità al vapore (prodotto abbinato a barriera al vapore), con resistenza all'incendio dichiarata, con isolamento acustico dichiarato.
I limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto esecutivo ed, in loro mancanza, quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla Direzione dei lavori.
Il prodotto in lastre deve essere fissato con viti autofilettanti ad una struttura metallica in lamiera di acciaio zincato mentre nel caso di contropareti, deve essere fissato direttamente sulla parete esistente con colla e tasselli, le giunzioni devono essere sigillate e rasate con appositi materiali. Per i requisiti d'accettazione si rinvia all'articolo sui prodotti per pareti esterne e partizioni interne.

ART. 4.14.7 INTONACI

Gli intonaci sono rivestimenti realizzati con malte premiscelate di calce e cemento per intonaci costituita da un legante (calce idratata e cemento Portland), da un inerte (sabbia, polvere o granuli di marmo, ecc.) ed eventualmente da pigmenti o terre coloranti, additivi e rinforzanti.
Per la composizione di una malta per intonaco a base di calce e cemento il rapporto in volumi tra legante e inerte sarà di 2 o 3 parti di inerte per 1 parte di legante; tale rapporto va comunque variato in funzione della natura fisica del materiale e dell'effetto desiderato.
Tutte le malte utilizzate per gli intonaci sia interni che esterni dovranno essere conformi alla norma EN 998-1:2003 e presentare la marcatura CE.
La massa volumica apparente della malta fresca dovrà essere conforme alla normativa EN 1015-3.
La massa volumica apparente della malta indurita essiccata dovrà essere conforme alla normativa EN 1015-10.
Gli intonaci devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto esecutivo e le caratteristiche seguenti:
- capacità di riempimento delle cavità ed eguagliamento delle superfici;
- proprietà ignifughe;
- impermeabilità all'acqua e/o funzione di barriera all'acqua;
- effetto estetico superficiale in relazione ai mezzi di posa usati;
- adesione al supporto.

Per i prodotti forniti premiscelati è richiesta la rispondenza a norme UNI; per gli altri prodotti valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla direzione dei lavori.
Norme di riferimento:
- UNI 9727 Prodotti per la pulizia (chimica) di rivestimenti (lapidei e intonaci). Criteri per l'informazione tecnica;
- UNI 9728 Prodotti protettivi per rivestimento costituiti da lapidei ed intonaci. Criteri per l'informazione tecnica.

ARMATURA DEGLI INTONACI

Gli intonaci interni ed esterni per prevenire la formazione di crepe e fessurazioni causate da assestamenti dei supporti sottostanti (mattoni, blocchi alleggeriti o prefabbricati, ecc.) e da agenti esterni dovranno essere armati con rete in fibra di vetro.
La larghezza della maglia dovrà essere proporzionale alla granulometria degli intonaci: le maglie più larghe ben si adattano a intonaci più grezzi, quelle più strette agli intonaci fini.

L'applicazione della rete si eseguirà su un primo strato di intonaco ancora fresco, sovrapponendo i teli per circa 10 cm. Si procederà quindi all'applicazione di un secondo strato di materiale, avendo cura di annegare completamente la rete.

ART. 4.14.8 PRODOTTI VERNICIANTI

I prodotti vernicianti sono prodotti applicati allo stato fluido, costituiti da un legante (naturale o sintetico), da una carica e da un pigmento o terra colorante che, passando allo stato solido, formano una pellicola o uno strato non pellicolare sulla superficie.
Si distinguono in:
- tinte, se non formano pellicola e si depositano sulla superficie;
- impregnanti, se non formano pellicola e penetrano nelle porosità del supporto;
- pitture, se formano pellicola ed hanno un colore proprio;
- vernici, se formano pellicola e non hanno un marcato colore proprio;
- rivestimenti plastici, se formano pellicola di spessore elevato o molto elevato (da 1 a 5 mm circa), hanno colore proprio e disegno superficiale più o meno accentuato.

I prodotti vernicianti devono possedere valori adeguati delle seguenti caratteristiche in funzione delle prestazioni loro richieste: i dati si intendono presentati secondo le norme UNI 8757 e UNI 8759 ed i metodi di prova sono quelli definiti nelle norme UNI.
- dare colore in maniera stabile alla superficie trattata;
- avere funzione impermeabilizzante;
- essere traspiranti al vapore d'acqua;
- impedire il passaggio dei raggi UV;
- ridurre il passaggio della CO_2;
- avere adeguata reazione e/o resistenza al fuoco;
- avere funzione passivante del ferro ;
- resistenza alle azioni chimiche degli agenti aggressivi (climatici, inquinanti);
- resistere all'usura.

I limiti di accettazione saranno quelli progettuali od in mancanza quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.

ART. 4.15 PRODOTTI DI VETRO

Si definiscono prodotti di vetro quelli che sono ottenuti dalla trasformazione e lavorazione del vetro.
Essi si dividono nelle seguenti principali categorie: lastre piane, vetri pressati, prodotti di seconda lavorazione.
Per le definizioni rispetto ai metodi di fabbricazione, alle loro caratteristiche, alle seconde lavorazioni, nonché per le operazioni di finitura dei bordi si fa riferimento alle norme UNI.
I prodotti vengono considerati al momento della loro fornitura. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli di progetto, il fornitore comunicherà i relativi valori se richiesti.
I vetri ed i cristalli dovranno essere, per le richieste dimensioni, di un sol pezzo, di spessore uniforme, di prima qualità, perfettamente incolori, trasparenti, privi di scorie, bolle, soffiature, ondulazioni, nodi, opacità lattiginose, macchie e qualsiasi altro difetto.
I vetri per l'edilizia piani e trasparenti dovranno rispondere alle norme UNI 5832, 6123, 6486, 6487 con le seguenti denominazioni riguardo agli spessori espressi in mm:
- sottile (semplice) 2 (1,8 ÷ 2,2);
- normale (semi-doppi) 3 (2,8 ÷ 3,2);
- forte (doppio) 4 (3,7 ÷ 4,3);
- spesso (mezzo cristallo) 5 ÷ 8;
- ultraspesso (cristallo) 10 ÷ 19.

Il Direttore dei lavori, ai fini della accettazione dei prodotti di cui al presente articolo, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

ART. 4.15.1 CRISTALLI LUSTRI (LUSTRATI E FLOATS)

Si intenderanno cristalli lustri (lustrati e floats) quelli incolori o colorati ottenuti per colata mediante galleggiamento su un bagno di metallo fuso. I cristalli lustri (lustrati o floats) saranno di speciale composizione ed affinamento, con entrambe le facce rese praticamente piane, parallele e lustre. Gli spessori nominali ed i relativi limiti saranno conformi ai valori riportati nella seguente tabella:

CRISTALLO LUSTRO - SPESSORI NOMINALI E RELATIVI LIMITI

Denominazione	Spessore nominale mm	Spessore limite min. mm
sottile2-3	1.8-2.8	2.2-3.2
4	3.8	4.2
5-6	4.8-5.8	5.2-6.2
8	7.7	8.3
10	9.7	10.2
Spessore 12,15,19	11.7-14.5-18	12.3-15.5-20

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. I valori di isolamento termico, acustico ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.
Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 6487-75 "Vetri piani - Cristalli lustri (lustrati e floats)" che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione.

ART. 4.15.2 VETRI TEMPRATI

Si intenderanno vetri temprati i vetri trattati con procedimento termico o chimicamente in modo da indurre negli strati superficiali tensioni permanenti. Gli spessori nominali ed i relativi limiti saranno conformi ai valori riportati nella seguente tabella:

TEMPRATI - TOLLERANZE DIMENSIONALI E DI FORMA

Scostamento limite per spessori	
lunghezza cm	Fino a 8.2 mm
da 100 + 1/- 1	+ 1/- 2
da 100 fino a 200 + 1/- 2	+ 2/- 2
da 200 + 2/- 2	+ 3/- 2

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.
I valori di isolamento termico, acustico ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.
Per l'accertamento indiziario non probatorio dell'avvenuta tempra le lastre dovranno essere esaminate in luce polarizzata rettilinea sull'intera loro superficie. In ogni caso i vetri ed i cristalli piani temprati dovranno essere contrassegnati con marchi indelebili che ne garantiscano la provenienza.
Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 7142-72 "Vetri piani - Vetri temprati per edilizia ed arredamento" che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione.

ART. 4.15.3 VETRI STRATIFICATI

Si intenderanno vetri stratificati i vetri formati da due o più lastre di vetro e uno o più strati interposti di materia plastica che incollano tra loro le lastre di vetro per l'intera superficie.
Il loro spessore risulterà variabile in base al numero ed allo spessore delle lastre costituenti.
Essi si dividono in base alla loro resistenza alle sollecitazioni meccaniche come segue:
- stratificati per sicurezza semplice;
- stratificati antivandalismo;
- stratificati anticrimine;
- stratificati antiproiettile.

Le dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche si fa riferimento alle norme seguenti:
- vetri piani stratificati per sicurezza semplice: norma UNI 7172;
- i vetri piani stratificati antivandalismo ed anticrimine devono rispondere rispettivamente alle norme UNI 7172 -73 "Vetri piani - Vetri stratificati per edilizia ed arredamento" e norme UNI 9186;
- vetri piani stratificati antiproiettile: norma UNI 9187,

nonché alle prescrizioni del D.P.R. n. 1497 del 29 maggio 1963.
Per le tolleranze sugli spessori, dimensionali e di forma si rimanda ai punti 5.2. e 5.3. della UNI 7172-73. I valori di isolamento termico, acustico ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.
In ogni caso i vetri ed i cristalli piani stratificati dovranno essere contrassegnati con marchi indelebili che ne garantiscano la provenienza.

ART. 4.15.4 VETRI UNITI AL PERIMETRO

Si intenderanno vetri uniti al perimetro (vetro camera) i vetri costituiti da due o più lastre di vetro tra loro unite lungo il perimetro, solitamente con interposizione di un distanziatore, a mezzo di adesivi o altro in modo da formare una o più intercapedini contenenti aria o gas disidratati. Le loro dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto. I vetri uniti al perimetro dovranno presentare giunto d'accoppiamento assolutamente ermetico e di conseguenza nessuna traccia di polvere o di condensa sulle superfici interne dei cristalli.
I valori di isolamento termico, acustico ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.
I pannelli dovranno essere garantiti dalla ditta produttrice per non meno di dieci anni dalla data di collocazione.
Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 7171-73 "Vetri piani - Vetri uniti al perimetro" che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione.
Per i pannelli potranno essere richieste le prove del punto di rugiada iniziale, della tenuta stagna iniziale e dell'appannamento in conformità alla normativa di cui al punto 7 della UNI 7171-73.

ART. 4.15.5 VETRATE TERMOACUSTICHE

I sistemi di vetrate utilizzati sono stati scelti al fine di ridurre le dispersioni termiche invernali, favorire l'accumulo di calore e contenere il surriscaldamento estivo.
Inoltre avranno stratigrafia idonea a garantire l'isolamento acustico di facciata richiesto $D_{2m,nT,w}$ > 40 dB.
Le vetrate dovranno essere di tipo vetrocamera ossia saranno costituite da più vetri separati da camera d'aria di 12 mm, con vetro stritificato.
Il vetro interno, di spessore pari a 6 mm, è di tipo stratificato basso-emissivo fonoisolate.
Il vetro basso emissivo stratificato fonoisolante è un vetro di sicurezza composto da due lastre di vetro, ognuna di 3 mm, unite tra loro da una pellicola di PVB (Polivinilbutirrale), materiale specifico per applicazioni di isolamento acustico. Sul lato interno della vetrata dovrà essere applicato un deposito di metalli nobili mediante polverizzazione catodica sotto vuoto chiamato deposito basso-emissivo.
Il vetro esterno, di spessore pari a 6 mm, è di tipo chiaro, trasparente, ricotto con entrambe le facce parallele e ottenuto per flottazione sopra un bagno di stagno in fusione (processo float) monolitico.

Le caratteristiche termiche prestazionali della vetrata vetrocamera così realizzata dovrà essere conforme alle norme:
- UNI 10593-1:1996 Vetro per edilizia. Vetrate isolanti. Generalità e tolleranze dimensionali.
- UNI 10593-2:1996 Vetro per edilizia. Vetrate isolanti. Prove di invecchiamento, misurazione della penetrazione del vapor d'acqua e requisiti.
- UNI 10593-3:1996 Vetro per edilizia. Vetrate isolanti. Prove di tipo iniziali per la misurazione della velocità di perdita di gas su vetrate isolanti riempite con gas
- UNI EN 673:2002 Vetro per edilizia - Determinazione della trasmittanza termica (valore U) - Metodo di calcolo

Ed in particolare dovranno essere garantite le seguenti prestazioni:
- potere fonoisolante R_w >37dB
- trasmittanza termica U ≤ 1,33 W/m^2K

ART. 4.16 INFISSI

ART. 4.16.1 GENERALITÀ E DEFINIZIONI

Si intendono per infissi gli elementi edilizi aventi la funzione principale di regolare il passaggio di persone, animali, oggetti, e sostanze liquide o gassose nonché dell'energia tra spazi interni ed esterni dell'organismo edilizio o tra ambienti diversi dello spazio interno.
Essi si dividono tra elementi fissi (cioè luci fisse non apribili) e serramenti (cioè con parti apribili); gli infissi si dividono a loro volta in porte, finestre e schermi.
Per la terminologia specifica dei singoli elementi e delle loro parti funzionali in caso di dubbio si fa riferimento alla norma UNI 8369 (varie parti).
I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura; le modalità di posa sono sviluppate nell'articolo relativo alle vetrazioni ed ai serramenti.
Il Direttore dei lavori potrà procedere all'accettazione mediante controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.
- controllo dei materiali costituenti l'infisso e delle relative dimensioni delle sezioni, delle giunzioni tra elemeti, della lavorazione, dei trattamenti protettivi, dei vetri, delle guarnizioni, degli organi di manovra e degli accessori;
- acquisizione di idonea documentazione di conformità della fornitura alle prestazioni di progetto o, per i valori non riportati, alle seguenti norme:
  1) Finestre: UNI EN 42, 86, 77, 107, UNI 8204, 9158 e 7979;
  2) Porte interne: UNI 24, 25, UNI 8200, 8328, 9723 e 7979;

3) Porte esterne: UNI 24, 25, 42, 77, 86, UNI 9569 e 7979.

In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque nel loro insieme (telai, bugne, lastre di vetro, eventuali accessori, ecc.) devono resistere alle sollecitazioni meccaniche dovute all'azione del vento od agli urti, garantire la tenuta dell'aria, all'acqua e la resistenza al vento.
Quanto richiesto dovrà garantire anche le prestazioni di isolamento termico, isolamento acustico, comportamento al fuoco e resistenza a sollecitazioni gravose dovute ad attività sportive, atti vandalici, ecc. e contribuire, per la parte di loro spettanza, al mantenimento negli ambienti delle condizioni termiche, acustiche, luminose, di ventilazione, ecc.
Le prestazioni predette dovranno essere garantite con limitato decadimento nel tempo.
L'Impresa dovrà dimostrare che tutti gli infissi ed accessori sono stati sottoposti alle prove prestazionali richieste, di cui si dichiara in possesso, ed a trattamenti di preservazione dichiarati.

ART. 4.16.2 LUCI FISSE

Le luci fisse devono essere realizzate nella forma, con i materiali e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto.
In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque devono nel loro insieme (telai, lastre di vetro, eventuali accessori, ecc.) resistere alle sollecitazioni meccaniche dovute all'azione del vento od agli urti, garantire la tenuta all'aria, all'acqua e la resistenza al vento.
Dovranno garantire anche le prestazioni di isolamento termico, isolamento acustico, comportamento al fuoco e resistenza a sollecitazioni gravose dovute ad attività sportive, atti vandalici, ecc.
Le prestazioni predette dovranno essere garantite con limitato decadimento nel tempo.
Il Direttore dei lavori potrà procedere all'accettazione delle luci fisse mediante i criteri seguenti:

a) mediante controllo dei materiali costituenti il telaio + vetro + elementi di tenuta (guarnizioni, sigillanti) più eventuali accessori, e mediante controllo delle caratteristiche costruttive e della lavorazione del prodotto nel suo insieme e/o dei suoi componenti; in particolare trattamenti protettivi del legno, rivestimenti dei metalli costituenti il telaio, l'esatta esecuzione dei giunti, ecc.;
b) mediante l'accettazione di dichiarazioni di conformità della fornitura alle classi di prestazione quali tenuta all'acqua, all'aria, resistenza agli urti, ecc.; di tali prove potrà anche chiedere la ripetizione in caso di dubbio o contestazione.

Le modalità di esecuzione delle prove saranno quelle definite nelle relative norme UNI per i serramenti.

ART. 4.16.3 SERRAMENTI

I serramenti interni ed esterni (finestre, porte finestre, e similari) dovranno essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni costruttivi o comunque nella parte grafica del progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque nel loro insieme devono essere realizzati in modo da resistere alle sollecitazioni meccaniche e degli agenti atmosferici e contribuire, per la parte di loro spettanza, al mantenimento negli ambienti delle condizioni termiche, acustiche, luminose, di ventilazione, ecc.; lo svolgimento delle funzioni predette deve essere mantenuto nel tempo.
Il Direttore dei lavori potrà procedere all'accettazione dei serramenti mediante i criteri seguenti:

- mediante controllo dei materiali che costituiscono l'anta ed il telaio ed i loro trattamenti preservanti ed i rivestimenti mediante il controllo dei vetri, delle guarnizioni di tenuta e/o sigillanti, degli accessori;
- mediante il controllo delle loro caratteristiche costruttive, in particolare dimensioni delle sezioni resistenti, conformazione dei giunti, delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni ecc.) e per aderenza (colle, adesivi ecc.) e comunque delle parti costruttive che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica, tenuta all'acqua, all'aria, al vento, e sulle altre prestazioni richieste;
- mediante l'accettazione di dichiarazioni di conformità della fornitura alle classi di prestazione quali tenuta all'acqua, all'aria, resistenza agli urti ecc.; di tali prove potrà anche chiedere la ripetizione in caso di dubbio o contestazione.

Gli infissi dovranno possedere le seguenti caratteristiche:
1) Finestre
- isolamento acustico secondo la norma UNI 8204;
- tenuta all'acqua, all'aria e resistenza al vento misurate secondo le norme UNI EN 1027;
- resistenza meccanica secondo le norme UNI 9158 ed UNI EN 107;

2) Porte interne
- tolleranze dimensionali: spessore misurato secondo le norme UNI EN 951; planarità misurata secondo la norma UNI EN 952;
- resistenza all'urto corpo molle misurata secondo la norma UNI 8200;
- resistenza al fuoco misurata secondo la norma UNI EN 1634-1;
- resistenza al calore per irraggiamento misurata secondo la norma UNI 8328;

3) Porte esterne
- tolleranze dimensionali; spessore, misurato secondo la norma UNI EN 951;
- planarità, misurata secondo la norma UNI EN 952;
- tenuta all'acqua, aria, resistenza al vento, misurata secondo la norma UNI EN 1027;

- resistenza all'antintrusione misurata secondo la norma UNI 9569.

L'attestazione di conformità dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione fornita dall'appaltatore al Direttore dei lavori.

ART. 4.16.4 PRESCRIZIONI DIMENSIONALI IDONE AI PORTATORI DI HANDICAP

La luce netta della porta di accesso di ogni edificio e di ogni unità immobiliare deve essere di almeno 90 cm. La luce netta delle altre porte deve essere di almeno 85 cm.
L'altezza delle maniglie deve essere compresa tra 85 e 95 cm (consigliata 90 cm).
Devono inoltre essere preferite soluzioni per le quali le singole ante delle porte non abbiano larghezza superiore ai 120 cm, e gli eventuali vetri siano collocati ad una altezza di almeno 40 cm dal piano del pavimento.
L'anta mobile deve poter essere usata esercitando una pressione non superiore a 8 kg.
L'altezza delle maniglie o dispositivo di comando deve essere compresa tra 100 e 130 cm; consigliata 115 cm.
Per consentire alla persona seduta la visuale anche all'esterno, devono essere preferite soluzioni per le quali la parte opaca del parapetto, se presente, non superi i 60 cm di altezza dal calpestio, con l'avvertenza, però, per ragioni di sicurezza, che l'intero parapetto sia complessivamente alto almeno 100 cm e inattraversabile da una sfera di 10 cm di diametro.
Nelle finestre lo spigolo vivo della traversa inferiore dell'anta apribile deve essere opportunamente sagomato o protetto per non causare infortuni.
Le ante mobili degli infissi esterni devono poter essere usate esercitando una pressione non superiore a 8 kg.

ART. 4.16.5 SERRAMENTI IN ACCIAIO E ALLUMINIO

A) MATERIALI E NORME DI RIFERIMENTO PER L'ACCETTAZIONE

1) Alluminio
   a) Telai UNI EN 573-3, EN 12020, EN AW-6060 e EN AW-6063, UNI 10680;
   b) Laminati, di trafilati o di sagomati non estrusi in alluminio UNI EN 573-3, UNI EN 485-2, UNI EN 754-2;
   c) Getti in alluminio UNI EN 1706.
2) Profili in acciaio
   a) Telai UNI EN 10079
   b) Laminati a caldo UNI 10163-1, UNI 10163-2, UNI EN 10143, UNI EN 10025
   c) Lamiere a freddo UNI 7958 UNI EN 10142
   d) lamiere zincate UNI EN 10143

B) FINITURA SUPERFICIALE E VERNICIATURA

La finitura superficiale dovrà essere priva di difetti visibili ad occhio nudo come graffi, colature, rigonfiamenti, ecc. In generale dovrà essere approvata dal Direttore dei lavori.
Per gli infissi in alluminio la verniciatura dovrà rispettare le prescrizioni della UNI 9983.
Per gli infissi in acciaio la verniciatura dovrà rispettare le prescrizioni delle seguenti norme: UNI EN ISO 12944-1, UNI EN ISO 12944-2, UNI EN ISO 12944-3, UNI EN ISO 12944-4.
Per gli infissi in acciaio inossidabili si farà riferimento alla UNI 10088-2.

C) GUARNIZIONI

Le guarnizioni devono rispettare le seguenti norme: UNI 9122-1, UNI 9122-2, UNI 9729-1, UNI 9729-2, UNI 9729-3, UNI 9729-4

D) SIGILLANTI

I sigillanti devono rispettare le seguenti norme: UNI 9610, UNI 9611, UNI EN 26927, UNI EN 27390, UNI EN 28339, UNI EN 28340, UNI EN 28394, UNI EN 29048

E) PORTE IN LAMIERA PER CANTINE

Dovranno essere realizzate in lamiera di acciaio zincato con telaio a Z, ad un battente, dimensioni standard di cm 82x200, complete di chiusura a scrocco con occhiello per inserimento di lucchetto.

G) PROFILATI IN ALLUMINIO A TAGLIO TERMICO

I serramenti saranno costruiti con l'impiego di profilati in lega di alluminio a taglio termico conformi alla normativa normativa UNI EN 9006/1 (88/09) e s.m.i. Alluminio e leghe di alluminio primarie da lavorazione plastica. Leghe alluminio-magnesio-silicio. Lega Al Mg 0,5 Si 0,4 Fe 0,2 (6060).
Tutti i profili sia di telaio sia di anta, dovranno essere realizzati secondo il principio delle tre camere, ovvero costituiti da profili interni ed esterni tubolari e dalla zona di isolamento, per garantire una buona resistenza meccanica e giunzioni a 45° e 90° stabili e ben allineate.
Le ali di battuta dei profili di telaio fisso (L,T ecc.) saranno alte 25mm.

I semiprofili esterni dei profili di cassa dovranno essere dotati di una sede dal lato muratura per consentire l'eventuale inserimento di copribili per la finitura del raccordo alla struttura edile.
Il collegamento tra la parete interna e quella esterna dei profili sarà realizzato in modo continuo e definitivo mediante listelli di materiale sintetico termicamente isolante (tipo Plythermid o Poliammide) garantendo un valore di trasmittanza termica ≤2,8 W/m^{2}K.
I listelli isolanti dovranno essere dotati di due inserti di alluminio, posizionati in corrispondenza della zona di accoppiamento, per aumentare la resistenza allo scorrimento del giunto.
Tale resistenza, misurata su profili già trattati e sottoposti a ciclo termico idoneo, sarà superiore a 2,4 KN (prova eseguita su 10cm di profilo). I listelli isolanti dovranno avere una larghezza minima di 15mm per i profili delle porte 17,5 mm per i telai fissi e le ante finestre.
La geometria del profilo dovrà essere conforme a quella riportata sull'abaco dei serramenti.

- Trasmittanza termica della sezione dei profili in PVC ≤2,8 W/m^{2}K
- Tenuta all'acqua, all'aria e resistenza al carico del vento Classe C
- Classe di permeabilità all'aria A3 (UNI 7979: 1979)/classe 4 (UNI EN 12207:2000 e EN 1026: 2001)

ART. 4.16.6 PORTE RESISTENTI AL FUOCO

A) MARCHIO DI CONFORMITÀ (UNI 9723)

Gli elementi di chiusura resistenti al fuoco debbono essere contrassegnati, con punzonatura in rilievo diretta o su targhetta inamovibile e leggibile anche dopo l'incendio dai seguenti dati:

- nome produttore
- anno di fabbricazione
- nominativo ente certificazione
- numero del certificato di prova
- classe/i di resistenza al fuoco
- numero distintivo progressivo con riferimenti annuale.

Per le superfici esposte al fuoco da precise norme il contrassegno deve essere applicato sulla superficie suscettibile di essere esposta al fuoco.
I dispositivi di apertura manuale delle porte installate lungo le vie di esodo nelle attività soggette al controllo dei Vigili del fuoco ai fini del rilascio del certificato di prevenzione incendi, quando ne sia prevista l'installazione, devono essere conformi alle norme UNI EN 179 o UNI EN 1125 o ad altre a queste equivalenti.

B) ACCESSO PORTE

Le porte dei locali e dei disimpegni devono:

- essere apribili verso l'esterno e munite di congegno di autochiusura, di altezza minima di 2 m e larghezza minima 0,6 m. Per impianti con portata termica complessiva inferiore a 116 kW il senso di apertura delle porte non è vincolato.
- possedere caratteristiche di resistenza al fuoco non inferiori a REI 60 o REI 30, per impianti di portata termica rispettivamente superiore o non a 116 kW. Alle porte di accesso diretto da spazio scoperto, strada pubblica o privata, scoperta, o da intercapedine antincendio non è richiesto tale requisito, purché siano in materiale di classe 0 di reazione al fuoco.

C) NORME DI RIFERIMENTO

Per i requisiti d'accettazione delle porte e degli altri elementi di chiusura si farà riferimento anche alle seguenti norme:
D.M. 14 dicembre 1993, D.M. 12 aprile 1996, D.M. 10 marzo 1998, D.M. 3 novembre 2004, D.M. 15 marzo 2005

ART. 4.16.7 PROFILATI PVC RIGIDO

La materia prima utilizzata per l'estrusione dei profilati è costituita da una mescola a base di PVC (polivinilcloruro) rigido-antiurtizzato che garantisce la produzione di profili "altamente resistenti agli urti" anche a basse temperature. La materia base è autoestinguente, stabilizzata e possiede un'alta resistenza agli agenti atmosferici. Le materie prime utilizzate per la produzione dei profili e la composizione della mescola devono essere di alto livello qualitativo al fine di garantire elevate proprietà fisico-meccaniche dei profilati anche nelle più gravose condizioni climatiche di utilizzo.
Le tolleranze dimensionali dei profili in PVC e lo spessore delle pareti sono conformi a quanto prescritto dalle normative UNI vigenti. La configurazione del telaio e del battente deve essere tale da permettere la raccolta dell'eventuale acqua di infiltrazione in una apposita vasca e di facilitarne l'evacuazione ed il drenaggio attraverso asole praticate nella camera esterna dei profili. La camera di evacuazione dell'acqua non deve essere in contatto con il rinforzo metallico.
I profili devono presentare superficie liscia e colore uniforme, perfetta planarità e rettilineità e sezione costante. I profili per la realizzazione di serramenti con finitura colorata o con effetto legno devono essere rivestiti con una speciale pellicola acrilica applicata con incollaggio a caldo sulle superfici dei profili.

Il vetraggio dei battenti o delle vetrate fisse deve essere realizzato tramite profili fermavetro con sistema di aggancio continuo predisposti per contenere vetrature di vario spessore. Le guarnizioni di tenuta possono essere realizzate con materiale termoplastico saldabile sugli angoli (tipo Santoprene o Sunprene) oppure in materiale elastomerico (EPDM).
I meccanismi di apertura e chiusura dei serramenti, devono essere protetti superficialmente con trattamento anticorrosivo, devono essere fissati sui rinforzi in acciaio oppure su almeno due pareti in PVC del profilo.

- Comportamento al fuoco	Classe 1 (autoestinguente)
- Trasmittanza termica della sezione dei profili in PVC	≤1,6 W/m^2K
- Tenuta all'acqua, all'aria e resistenza al carico del vento	Classe C
- Classe di permeabilità all'aria	A3 (UNI 7979: 1979)/classe 4 (UNI EN 12207:2000 e EN 1026: 2001)

ART. 4.17 PRODOTTI PER ISOLAMENTO TERMICO

Si definiscono materiali isolanti termici quelli atti a diminuire in forma sensibile il flusso termico attraverso le superfici sulle quali sono applicati. Per la realizzazione dell'isolamento termico si rinvia agli articoli relativi alle parti dell'edificio o impianti.
Verranno considerati tali i materiali aventi un coefficiente di conducibilità termica inferiore a 0,10 kcal/mh °C.
Data la grande quantità di manufatti esistenti in commercio, di diverse caratteristiche chimico-fisiche e tipologiche, si riportano di seguito le proprietà dei materiali di più corrente impiego.
Per la classifica verranno distinte le seguenti categorie:
- materiali cellulari a celle chiuse (impropriamente detti porosi), cioè non comunicanti tra loro e costituiti per la generalità da prodotti sintetici espansi;
- materiali a celle aperte (più propriamente detti porosi) che potranno a loro volta distinguersi in granulari (vermiculite, perlite ecc.) e fibrosi (fibre di vetro, lane minerali ecc.)

Nel caso di contestazione per le caratteristiche si intende che la procedura di prelievo dei campioni, delle prove e della valutazione dei risultati sia quella indicata nelle norme UNI ed in loro mancanza quelli della letteratura tecnica (in primo luogo le norme internazionali ed estere).
Entrambe le seguenti categorie di materiali isolanti devono rispondere alle caratteristiche di idoneità all'impiego, in relazione alla loro destinazione d'uso: pareti, parete controterra, copertura a falda, copertura piana, controsoffittatura su porticati, pavimenti, ecc.: i metodi di controllo sono quelli definiti nelle norme UNI.
Le norme generali di riferimento sono UNI 7745, 7819, 2090-94, 5958, 6262-67, 6484-85, 6536-47, 6718-24.
Per le caratteristiche possedute intrinsecamente dal materiale non sono necessari controlli.
I materiali da impiegare per l'isolamento termico ed acustico:
- dovranno possedere bassa conducibilità termica o acustica per struttura propria,
- dovranno essere leggeri, resistenti, elastici;
- dovranno essere idonei alla temperatura d'impiego ed incombustibili;
- dovranno essere chimicamente inerti ed avere volume stabile;
- dovranno essere non igroscopici e non putrescibili, stabili all'invecchiamento,
- dovranno essere non aggressivi, insensibili agli agenti atmosferici (ossigeno, umidità, anidride carbonica), inodori, inattaccabili da microrganismi, insetti e muffe.

Con riguardo alla costituzione, potranno essere di tipo sintetico, minerale o vegetale, secondo prescrizione.
Per tutti i materiali isolanti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali:
- dimensioni: lunghezza-larghezza, valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI;
- spessore: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI;
- massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI;
- resistenza termica specifica: deve essere entro i limiti previsti da documenti progettuali (calcolo in base alla legge 16 gennaio 1991, n. 10) ed espressi secondo i criteri indicati nella norma UNI 7357 (FA 1 - FA 2 - FA 3) e UNI 10351;
- saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto le seguenti caratteristiche: reazione o comportamento al fuoco; limiti di emissione di sostanze nocive per la salute; compatibilità chimico-fisica con altri materiali.

ART. 4.17.1 POLISTIRENE ESPANSO

Si definisce polistirene espanso il materiale plastico stabile ottenuto per espansione del polistirene, polimero dello stirene; detta espansione potrà essere prodotta mediante vapore (o altro sistema) o per estrusione e taglio o per estrusione nello spessore voluto.
Il polistirene espanso estruso sotto forma di pannelli dovrà essere costituito da cellule chiuse contenenti aria, l'espansione dovrà essere effettuata senza l'utilizzo di HCFC, conformemente alle normative europee nel rispetto dell'ambiente.
Il materiale dovrà essere conforme alla specifica applicazione descritta.
- Spessore complessivo (vedere schede edilizia sostenibile)

- Conducibilità termica λ ≤ 0,035 ÷ 0,040 W/mK (vedere schede edilizia sostenibile)
- Densità >25 ÷ 35 kg/m^3 (vedere schede edilizia sostenibile)
- Resistenza al vapore acqueo μ 100

Assorbimento di acqua per immersione: (28 cicli fra 20 e 40°C): < 0,25% (EN12087)
Classe 1 (D.M.26/06/84)
EUROCLASSE E (EN 13 501-1)

Il materiale dovrà essere conforme alle seguenti normative e successive modifiche ed integrazioni:
- UNI 7819 "Materie plastiche cellulari rigide. Lastre in polistirene espanso per isolamento termico. Tipi, requisiti e prove.
- UNI EN 12087 Isolanti termici per edilizia - Determinazione dell'assorbimento d'acqua per immersione per lungo periodo.
- UNI EN 12088 Isolanti termici per edilizia - Determinazione dell'assorbimento d'acqua per diffusione per lungo periodo.
- UNI EN 12089 Isolanti termici per edilizia - Determinazione del comportamento alla flessione.
- UNI EN 12090 Isolanti termici per edilizia - Determinazione del comportamento al taglio.
- UNI EN 12091 Isolanti termici per edilizia - Determinazione della resistenza al gelo – disgelo.

ART. 4.17.2 ARGILLA ESPANSA

Si definisce argilla espansa il materiale formato da granuli di varie dimensioni, aventi una struttura interna cellulare klinkerizzata ed una dura e resistente scorza interna. Vengono usati come inerti per il confezionamento di calcestruzzi leggeri.
L'argilla espansa:
- dovrà essere fornita, salvo impieghi speciali, nelle seguenti granulometrie:
  - fine 0.5 ÷ 3 mm,
  - medio fine 3 ÷ 8 mm,
  - media 8 ÷ 15 mm,
  - grossa 15 ÷ 20 mm;
- dovrà avere, in rapporto alla granulometria, massa volumica apparente di 100 ÷ 60 kg/m^3;
- dovrà avere coefficiente di conducibilità termica, a temperatura ambiente, di circa 0,08 kcal/mh °C;
- dovrà essere assolutamente inerte, libero da sostanze organiche e combustibili;
- dovrà essere impermeabile, refrattario, dimensionalmente stabile.
- dovrà essere resistente alla compressione.

Ogni granulo di colore bruno dovrà avere forma rotondeggiante, essere scevro da sostanze organiche, polvere od altri elementi estranei, non dovrà essere attaccabile da acidi, dovrà conservare le sue qualità in un largo intervallo di temperatura.
La norma di riferimento è riportata nella circolare n. 252 AA.GG./S.T.C. del 15 ottobre 1996.
In genere le argille espanse dovranno essere in grado di galleggiare sull'acqua senza assorbirla. Sarà comunque possibile utilizzare argille espanse pre-trattate con resine a base siliconica in grado di conferire all'inerte la massima impermeabilità evitando fenomeni di assorbimento di acque anche in minime quantità.
I granuli potranno anche essere sinterizzati tramite appositi procedimenti per essere trasformati in blocchi leggeri che potranno utilizzarsi per pareti isolanti.
Per la realizzazione dei massetti alleggeriti dovranno essere utilizzati calcestruzzi alleggeriti con argilla espansa, che avranno le seguenti caratteristiche:
- Massa volumica ρ ≥1.100 kg/m^3
- Conducibilità termica λ ≤0,33 W/mK

ART. 4.17.3 PANNELLI IN FIBRA DI POLIESTERE

I materiali di isolamento termico e acustico devono essere rispondenti a criteri di bioecologicità.
Lo spessore dei pannelli isolanti, come riportato nelle schede dell'edilizia sostenibile, è determinato per contenere le potenze termiche, disperse per trasmissione, nei limiti imposti dalle "Norme per il contenimento del consumo energetico per usi termici negli edifici" e dalle norme sui requisiti acustici passivi dei fabbricati.
I pannelli dovranno essere in fibre di poliestere riciclato e riciclabile senza additivi o leganti di natura pericolosa e dovranno presentare le seguenti caratteristiche:
- Spessore complessivo (vedere schede edilizia sostenibile)
- Massa volumica ≥30 kg/m^3
- Conduttività termica λ ≤0,037 W/mK
- Resistenza alla diffusione del vapore μ 2

ART. 4.17.4 LANA DI ROCCIA

Si definisce lana di roccia il materiale, di caratteristiche analoghe alla lana di vetro, ricavato dalla fusione e filatura di rocce aventi particolari caratteristiche coibenti, scorie d'alto forno o speciali miscele vetrificabili.
La lana di roccia:
- dovrà essere esente da zolfo ed alcali liberi;
- dovrà presentare reazione neutra, resistere agli acidi purché concentrati (tranne HCl) ed alle basi;
- dovrà avere diametro medio delle fibre nella gamma compresa fra 2 e 12 micron con una preponderanza di diametro medio di 6 ÷ 7 micron;
- dovrà avere una percentuale di materiale non fibrato non superiore al 10%;
- dovrà avere una conducibilità termica dello stesso ordine della lana di vetro;
- dovrà essere stabile al vapore acqueo ed all'acqua calda;
- dovrà avere un alto coefficiente di assorbimento acustico;
- dovrà resistere fino a temperature di 700 °C continui senza subire alcuna alterazione chimico-fisica.

Per le prove si farà riferimento alle norme UNI di classifica C.D.U. 666.198:662.998.

ART. 4.17.5 SUGHERO

Si definisce sughero il materiale allo stato naturale derivante dallo scortecciamento di quercia o il materiale espanso derivante da lavorazione di materiale di scortecciamento di quercia.
Il sughero:
- dovrà essere stabilizzato, reso ignifugo e sottoposto a trattamento antiparassitario;
- dovrà avere coefficiente di conducibilità termica superiore a 0,025 kcal/mh °C per il tipo espanso ed a 0,035 kcal/mh °C per il tipo naturale;
- dovrà essere, se in lastre, conforme per tipologia, densità e tolleranze alle norme UNI da 2090 a 2094.

Il coefficiente di conducibilità termica sarà superiore a 0,025 kcal/mh °C per il tipo espanso ed a 0,035 kcal/mh °C per il tipo naturale.

ART. 4.18 PRODOTTI PER ISOLAMENTO ACUSTICO

Si definiscono materiali assorbenti acustici (o materiali fonoassorbenti) tutti i materiali porosi a struttura fibrosa o alveolare aperta atti a dissipare in forma sensibile l'energia sonora incidente sulla loro superficie e, di conseguenza, a ridurre l'energia sonora riflessa. A parità di struttura (fibrosa o alveolare) la proprietà fonoassorbente dipende dallo spessore.
Verranno considerati tali i materiali aventi un coefficiente caratterizzato da un elevato fattore di assorbimento acustico (elevato potere fonoisolante o elevato potere fonoassorbente secondo i tipi e le condizioni di impiego) il quale, salvo casi particolari, dovrà essere quanto più possibilmente costante nel campo delle più comuni frequenze.
I materiali fonoassorbenti si classificano secondo lo schema di seguito riportato.
a) Materiali fibrosi:
- Minerali (fibra di vetro, fibra di roccia);
- Vegetali (fibra di legno o cellulosa, truciolari).

b) Materiali cellulari.
1) Minerali:
- calcestruzzi leggeri (a base di pozzolane, perlite, vermiculite, argilla espansa);
- laterizi alveolari;
- prodotti a base di tufo.

2) Sintetici :
- poliuretano a celle aperte (elastico - rigido);
- polipropilene a celle aperte.

Entrambe le categorie di materiali fonoassorbenti devono rispondere alle caratteristiche di idoneità all'impiego, in relazione alla loro destinazione d'uso (pareti, coperture, controsoffittature, pavimenti, ecc.). In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere).
Per le caratteristiche possedute intrinsecamente dal materiale non sono necessari controlli.
Data la grande quantità di manufatti esistenti in commercio, di diverse caratteristiche chimico-fisiche e tipologiche, si riportano di seguito le proprietà dei materiali di più corrente impiego.
Per la classifica verranno distinte le seguenti categorie:
- materiali isolanti porosi;
- materiali in pannelli flessibili;
- materiali risonatori;
- materiali ad azione combinata.

ART. 4.18.1 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

Per tutti i materiali fonoassorbenti o fonoisolanti, forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali:
- lunghezza - larghezza: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei lavori;
- spessore: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei lavori;
- massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione tecnica;
- coefficiente di assorbimento acustico: misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla norma UNI ISO 354 (UNI EN 20354), deve rispondere ai valori prescritti nel progetto od in assenza a quelli dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.
- potere fonoisolante: misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla norma UNI 8270/3, deve rispondere ai valori prescritti nel progetto od in assenza a quelli dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei lavori.

Saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto, le seguenti caratteristiche:
- resistività al flusso d'aria (misurate secondo ISO/DIS 9053);
- reazione e/o comportamento al fuoco;
- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
- compatibilità chimico-fisica con altri materiali.

Per i materiali fonoisolanti saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto, le seguenti caratteristiche:
- modulo di elasticità;
- fattore di perdita;
- reazione o comportamento al fuoco;
- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
- compatibilità chimico-fisica con altri materiali.

La Direzione dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni sopra riportate.
In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere).

ART. 4.18.2 ISOLANTI POROSI

Potranno essere impiegati sia in funzione fonoisolante che fonoassorbente.
Saranno di norma costituiti da materiali fibrosi (a porosità aperte) quali fibre di vetro, lane minerali, vermiculite ecc. e risponderanno alle caratteristiche di accettazione di cui al precedente punto.
Come indice di comportamento questi materiali presenteranno massimo assorbimento verso le bande di frequenza più alta (2000 ÷ 4000 Hz) ed inoltre avranno assorbimento alle alte frequenze praticamente indipendente dallo spessore mentre alle basse frequenze, sensibilmente influenzato dallo stesso ed in misura quasi proporzionale.

ART. 4.18.3 PANNELLI FLESSIBILI

Avranno funzione fonoassorbente e saranno costituiti da membrane vibranti di materiale vario (acciaio, alluminio, gesso, legno, cemento, plastica ecc.) per le cui caratteristiche qualitative si rimanda ai rispettivi articoli del presente capitolato.
Come indice di comportamento questi pannelli saranno tanto più bassi quanto maggiore sarà la distanza di montaggio dei pannelli dalle retrostanti pareti o solai.

ART. 4.18.4 STRISCE TAGLIAMURO FONOSMORZANTI

Il materiale dovrà essere rivestito da entrambi i lati con un velo di fibre polipropileniche e dovrà presentare elevata elasticità permanente in modo da smorzare le vibrazioni della parete che vi appoggia sopra. L'applicazione di tale dispositivo è finalizzata ad interrompere le vie di trasmissione strutturali del rumore, tramite la posa dell'elemento disaccoppiante "striscia tagliamuro".
Il materiale dovrà presentare le seguenti caratteristiche:
- Dovrà essere rivestito da entrambi i lati con un velo di fibre polipropileniche

- Dovrà essere impermeabile all'acqua
- Resistenza alla diffusione del vapore μ 100.000
- Spessore 4 mm
- Larghezza lamina fonoresiliente 14 ÷ 33 cm (vedere schede edilizia sostenibile)
- Conducibilità termica λ 0,170 W/mK

Il materiale dovrà essere conforme alle norma UNI EN 29052 "Determinazione della rigidità dinamica. Materiali utilizzati sotto i pavimenti galleggianti negli edifici residenziali".

ART. 4.18.5 MATERIALE RESILIENTE E FASCIA PERIMETRALE DESOLIDARIZZANTE

Il materiale resiliente è un isolante acustico dei rumori da calpestio bistrato, costituito da una lamina fonoimpedente rivestita con un velo di fibre polipropileniche, impermeabile all'acqua e all'aria, accoppiata ad un tessuto non tessuto di poliestere fonoresiliente ad effetto "velcro"; per l'isolamento deve essere munito di una aletta di sormonto di 5 cm privo del non tessuto di poliestere.
Il materiale dovrà presentare le seguenti caratteristiche tecniche:

- Spessore (vedere schede edilizia sostenibile)
- Attenuazione del livello di calpestio 28 dB
- Rigidità dinamica 21 MN/m^3
- Massa areica 1,6 kg/m^2
- Conducibilità termica ≤0,045 W/mK (per il tessuto non tessuto)
  ≤0,170 W/mK (per la lamina fonoresiliente)

Il materassino anticalpestio dovrà essere corredato da una striscia desolidarizzante presagomata di forma angolare in polietilene espanso autoadesiva di raccordo con l'isolamento al calpestio orizzontale per la desolidarizzazione perimetrale del massetto galleggiante dalle murature.

- Spessore 0,5 cm
- Dimensioni preformato a "L" 15x200 cm
- Altezza parte verticale ≥15 cm
- Lunghezza 200 cm

L'altezza della striscia laterale dovrà essere comunque superiore allo spessore del massetto e della pavimentazione.

ART. 4.18.6 RISONATORI

Avranno funzione fonoassorbente e saranno costituiti da pannelli di materiale vario regolarmente o irregolarmente forati con fori di uguale o di diverso diametro.
Come indice di comportamento i risonatori presenteranno assorbimento selettivo sulle medie frequenze, ferma restando la possibilità di allargare tale gamma opportunamente disponendo e dimensionando la foratura.

ART. 4.18.7 MANUFATTI AD AZIONE COMBINATA

Avranno di norma funzione fonoassorbente e saranno realizzati con elementi composti i quali, raggruppando le tre caratteristiche di comportamento indice in precedenza descritte, auto compenseranno gli assorbimenti selettivi e presenteranno di conseguenza uniformità di assorbimento estesa a tutta la gamma delle frequenze.
Potranno essere costituiti da pannelli in materiale fibroso, forati e posti a diaframma, o da pannelli di materiale vario forati ed accoppiati a materassini di materiale.

ART. 4.19 PRODOTTI DIVERSI (GEOTESSILI)

Tutti i prodotti vengono considerati al momento della fornitura. Il Direttore dei lavori ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate. Per il campionamento dei prodotti ed i metodi di prova si fa riferimento ai metodi UNI esistenti.

ART. 4.19.1 GEOTESSILI

Per geotessili si intendono i prodotti utilizzati per costituire strati di separazione, contenimento, filtranti, drenaggio in opere di terra (rilevati, scarpate, strade, giardini, ecc.) ed in coperture. La natura del polimero costituente sarà poliestere, polipropilene, poliammide, ecc.
Si distinguono in:

- tessuti: stoffe realizzate intrecciando due serie di fili (realizzando ordito e trama);

- nontessuti: feltri costituiti da fibre o filamenti distribuiti in maniera casuale, legati tra loro con trattamento meccanico (agugliatura) oppure chimico (impregnazione) oppure termico (fusione). Si hanno non tessuti ottenuti da fiocco o da filamento continuo.

Quando non è specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle caratteristiche delle norme UNI 8279 punti 1, 3, 4, 12,13, 17, UNI 8986, CNR B.U. n. 110 e n. 111.
Dovranno avere:
- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: ± 1%;
- spessore: + 3%;
- valori dichiarati di resistenza a trazione, resistenza a lacerazione, resistenza a perforazione con la sfera;
- valori dichiarati di assorbimento dei liquidi ed indice di imbibizione;
- valori dichiarati di variazione dimensionale a caldo e permeabilità all'aria.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette s'intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestato di conformità; in loro mancanza valgono i valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei lavori.
Dovrà inoltre essere sempre specificata la natura del polimero costituente (poliestere, polipropilene, poliammide, ecc.).
Per i nontessuti dovrà essere precisato:
- se sono costituiti da filamento continuo o da fiocco;
- se il trattamento legante è meccanico, chimico o termico;
- il peso unitario.

ART. 4.20 PRODOTTI PER IL MIGLIORAMENTO DEL SUOLO

Condizioni generali d'accettazione - Prove di controllo
I materiali da impiegare per i lavori di cui all'appalto dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia; in mancanza di particolari prescrizioni dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio.
I materiali proverranno da località o fabbriche che l'Impresa riterrà di sua convenienza, purché corrispondano ai requisiti di cui sopra.
In ogni caso i materiali, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dall'UTC.
L'accettazione dei materiali non è in ogni modo definitiva se non dopo che siano stati posti in opera e l'opera sia stata collaudata.
Qualora l'UTC rifiuti qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese della stessa Impresa.
Nonostante l'accettazione dei materiali da parte della Direzione Lavori, l'Impresa resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.
L'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegare, anche se non incluse nelle presenti Norme purché facenti riferimento ad una normativa in uso, sottostando a tutte le spese per il prelievo, la formazione e l'invio dei campioni ai Laboratori in seguito specificati o indicati dall'UTC, nonché per le corrispondenti prove ed esami.
I campioni saranno prelevati in contraddittorio. Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nei locali indicati dall'UTC, previa apposizione di sigilli e firme del responsabile del Procedimento e dell'Impresa e nei modi più adatti a garantirne l'autenticità e la conservazione.
Le diverse prove ed esami sui campioni saranno effettuate presso i laboratori ufficiali specificati nell'art. 20 della Legge 5/11/1971 n. 1086; L'UTC potrà a suo giudizio, autorizzare l'esecuzione delle prove presso altri laboratori di sua fiducia.

Materiale agrario
Per materiale agrario si intende tutto il materiale usato negli specifici lavori di agricoltura, vivaismo e giardinaggio (es. terreni e substrati di coltivazione, concimi, fitofarmaci, tutori, ecc.), necessario
alla messa a dimora, alla cura e manutenzione delle piante occorrenti per la sistemazione.
Tutto il materiale agrario (es. terra di coltivo, concimi, torba, ecc.) e il materiale vegetale eventualmente fornito (es. alberi, arbusti, tappezzanti, sementi, ecc.) occorrente per la sistemazione ambientale, dovrà essere delle migliori qualità, senza difetti e in ogni caso con qualità e pregi uguali o superiori a quanto prescritto dal presente Capitolato, dall'Elenco Prezzi e dalla normativa vigente. S'intende che la provenienza sarà liberamente scelta dall'Impresa purché, a giudizio insindacabile dell'UTC, i materiali siano riconosciuti accettabili. L'Impresa è obbligata a notificare, in tempo utile al UTC la provenienza dei materiali per il regolare prelevamento dei relativi campioni. L'Impresa dovrà sostituire a sua cura e spese, con altre rispondenti ai requisiti concordati, le eventuali partite non ritenute conformi dall'UTC.
L'approvazione dei materiali consegnati sul posto non sarà tuttavia considerata come accettazione
definitiva: l'UTC si riserva infatti la facoltà di rifiutare, in qualsiasi momento, quei materiali e quelle
provviste che si siano, per qualsiasi causa, alterati dopo l'introduzione sul cantiere, nonché il diritto

di farli analizzare a cura e spese dell'Impresa, per accertare la loro corrispondenza con i requisiti do seguito specificati e dalle norme vigenti. In ogni caso l'Impresa, pur avendo ottenuto l'approvazione dei materiali dal UTC, resta totalmente responsabile della buona riuscita delle opere.

Terra agraria

L'Impresa prima di effettuare il riporto della terra di coltivo dovrà accertarne la qualità per sottoporla all'approvazione dell'UTC. L'Impresa dovrà disporre a proprie spese l'esecuzione delle analisi di laboratorio, per ogni tipo di suolo, qualora l'UTC lo ritenga opportuno. Le analisi dovranno essere eseguite, salvo quanto diversamente disposto dal presente Capitolato, secondo i metodi ed i parametri normalizzati di analisi del suolo, pubblicati dalla Società Italiana della Scienza del Suolo S.I.S.S.

La terra di coltivo riportata dovrà essere priva di pietre, tronchi, rami, radici e loro parti, che possano ostacolare le lavorazioni agronomiche del terreno dopo la posa in opera, e chimicamente neutra (pH 6,5-7). La quantità di scheletro non dovrà eccedere il 5% del volume totale e la percentuale di sostanza organica non dovrà essere inferiore al 2%.

La terra di coltivo dovrà essere priva di agenti patogeni e di sostanze tossiche per le piante.

Substrati di coltivazione

Con substrati di coltivazione si intendono materiali di origine minerale e/o vegetale utilizzati singolarmente o miscelati in proporzioni note per impieghi particolari e per ottenere un ambiente di crescita adatto alle diverse specie che si vogliono mettere a dimora. Per i substrati imballati le confezioni dovranno riportare quantità, tipo e caratteristiche del contenuto. In mancanza delle suddette indicazioni sulle confezioni, o nel caso di substrati non confezionati, l'Impresa dovrà fornire, oltre ai dati sopra indicati, i risultati di analisi realizzati a proprie spese, secondo i metodi normalizzati dalla Società Italiana della Scienza del Suolo S.I.S.S., qualora l'UTC lo ritenga opportuno.

I substrati, una volta pronti per l'impiego, dovranno essere omogenei e i componenti distribuiti in proporzioni costanti all'interno della loro massa.

I substrati non confezionati o privi delle indicazioni sopra citate sulla confezione, potranno contenere anche altri componenti, in proporzioni note, tutti chiaramente specificati, da sottoporre all'approvazione dell'UTC.

L'Impresa dovrà determinare e sottoporre sempre all'approvazione dell'UTC la densità apparente e la capacità di campo dei substrati destinati alle opere pensili a verde.

Concimi minerali ed organici

I concimi minerali, organici, misti e complessi da impiegare dovranno avere titolo dichiarato secondo le vigenti disposizioni di legge ed essere forniti nell'involucro originale della fabbrica, fatta esclusione per i letami, per i quali saranno valutate, di volta in volta, qualità e provenienza.

L'UTC si riserva il diritto di indicare con maggior precisione, sulla base delle analisi di laboratorio, del terreno e dei concimi e delle condizioni delle piante, quale tipo di concime dovrà essere usato.

Ammendanti e correttivi

Con ammendanti si intendono quelle sostanze sotto forma di composti naturali o di sintesi in grado di modificare le caratteristiche fisiche del terreno. Con correttivi si intendono quei prodotti chimici, minerali, organici o biologici capaci di modificare le caratteristiche chimiche del terreno. In accordo con l'UTC si potranno impiegare prodotti con funzioni miste purché ne siano dichiarati la provenienza, la composizione e il campo di azione e siano forniti preferibilmente negli involucri originali secondo la normativa vigente.

Pacciamatura

Con pacciamatura si intende una copertura del terreno a scopi diversi (es. controllo infestanti, limitazione dell'evapo-traspirazione, sbalzi termici, ecc.). I materiali di pacciamatura comprendono prodotti di origine naturale o di sintesi e dovranno essere forniti (quando si tratti di prodotti confezionabili) in accordo con l'UTC, nei contenitori originali con dichiarazione della quantità, del contenuto e dei componenti. Per i prodotti da pacciamatura forniti sfusi l'UTC si riserva la facoltà di valutare di volta in volta qualità e provenienza.

Fitofarmaci

I fitofarmaci da usare (es. anticrittogamici, insetticidi, diserbanti, antitraspiranti, mastici, ecc.) dovranno essere forniti nei contenitori originali e sigillati dalla fabbrica, con l'indicazione della composizione e della classe di tossicità, secondo la normativa vigente. L'UTC indicherà il prodotto da utilizzare in considerazione all'ambiente in cui si effettua il trattamento.

La scheda di Sicurezza rappresenta il documento chiaro e completo per avere tutte le informazioni eco-tossicologiche, pertanto dovrà essere sempre tenuta in cantiere a disposizione delle autorità competenti e dovrà essere trasmessa all'UTC prima di effettuare ogni intervento.

Pali di sostegno, ancoraggi e legature

Per fissare al suolo gli alberi e gli arbusti di rilevanti dimensioni, l'Impresa dovrà fornire pali di sostegno (tutori) adeguati per numero, diametro ed altezza alle dimensioni delle piante, su indicazione dell'UTC.

I tutori dovranno essere di legno durabile (castagno) e/o industrialmente preimpregnati di sostanze imputrescibili. Analoghe caratteristiche di imputrescibilità dovranno avere anche i picchetti di legno per l'eventuale bloccaggio a terra dei tutori. Qualora si dovessero presentare problemi di natura particolare (mancanza di spazio, esigenze estetiche, ecc.) i pali di sostegno, su autorizzazione dell'UTC potranno essere sostituiti con ancoraggi in corda di acciaio muniti di tendifilo, oppure con specifici ancoraggi sotterranei della zolla. Le legature dovranno rendere solidali le piante ai pali di sostegno e agli ancoraggi, pur consentendone l'eventuale assestamento, al fine di non provocare strozzature al tronco, dovranno essere realizzate per mezzo di collari speciali o di adatto materiale

elastico (es. cinture di gomme, nastri di plastica, ecc.) oppure, in subordine, con corda di canapa (mai filo di ferro o altro materiale inestensibile). Per evitare danni alla corteccia, potrà essere necessario interporre, fra tutore e tronco, un cuscinetto antifrizione di adatto materiale.

Acqua
L'acqua da utilizzare per l'innaffiamento e la manutenzione non dovrà contenere sostanze inquinanti e sali nocivi oltre i limiti di tolleranza di fitotossicità relativa. L'Impresa potrà approvvigionarsi da fonti del Committente su specifica indicazione, da parte dell'UTC, dei punti di allacciamento.

Materiale vegetale
Per materiale vegetale si intende tutto il materiale vivo (alberi, arbusti, tappezzanti, sementi, ecc.)
occorrente per l'esecuzione del lavoro.
Questo materiale dovrà provenire da ditte appositamente autorizzate ai sensi del D.Lgs. n. 214 del
19.08.2005 e del D.Lgs. n.386 del 10.11.2003 e successive modificazioni e integrazioni. L'Impresa dovrà dichiararne la provenienza all'UTC.
Le piante dovranno essere esenti da attacchi di insetti, malattie crittogamiche, virus, altri patogeni, deformazioni e alterazioni di qualsiasi natura che possano compromettere il regolare sviluppo vegetativo e il portamento tipico della specie.
Le piante dovranno aver subito le necessarie lavorazioni in vivaio e rispondere alle specifiche contenute nell'articolo seguente.
Le piante dovranno essere etichettate singolarmente o per gruppi omogenei per mezzo di cartellini di materiale resistente alle intemperie sui quali sia stata riportata, in modo leggibile e indelebile, la denominazione botanica (genere, specie, varietà, cultivar) del gruppo a cui si riferiscono. Le caratteristiche con le quali le piante dovranno essere fornite (densità e forma della chioma, presenza e numero di ramificazioni, sistema di preparazione dell'apparato radicale, ecc.) sono indicate nell'Elenco Prezzi e nelle successive voci particolari.
L'Impresa dovrà far pervenire all'UTC, con almeno 48 ore di anticipo, comunicazione scritta della data in cui le piante verranno consegnate sul cantiere.
Per quanto riguarda il trasporto delle piante, l'Impresa dovrà prendere tutte le precauzioni necessarie affinché queste arrivino sul luogo della sistemazione nelle migliori condizioni possibili, curando che il trasferimento venga effettuato con mezzi, protezioni e modalità di carico idonei con particolare attenzione perché rami e corteccia non subiscano danni e le zolle non abbiano a frantumarsi o ad essiccarsi a causa dei sobbalzi o per il peso del materiale soprastante.
Una volta giunte a destinazione, tutte le piante dovranno essere trattate in modo che sia evitato loro ogni danno: il tempo intercorrente tra il prelievo in vivaio e la messa a dimora definitiva (o la
sistemazione in vivaio provvisorio) dovrà essere il più breve possibile.
In particolare l'Impresa curerà che le zolle e le radici delle piante che non possono essere immediatamente messe a dimora non subiscano ustioni e mantengano il tenore di umidità adeguato alla loro buona conservazione.

ART. 4.21 PIANTAGIONI

Gli alberi dovranno presentare portamento e dimensioni rispondenti alle caratteristiche richieste dall'UTC e tipici della specie, della varietà e dell' età al momento della loro messa a dimora. Gli alberi dovranno essere stati specificatamente allevati per il tipo di impiego previsto (es. alberate stradali, filari, esemplari isolati o gruppi, ecc.).
In particolare il fusto e le branche principali dovranno essere esenti da deformazioni, capitozzature,
ferite di qualsiasi origine e tipo, grosse cicatrici o segni conseguenti ad urti, grandine, scortecciamenti, legature, ustioni da sole, cause meccaniche in genere.
La chioma, salvo quando diversamente richiesto, dovrà essere ben ramificata, uniforme ed equilibrata per simmetria e distribuzione delle branche principali e secondarie all'interno della stessa.
L'apparato radicale dovrà presentarsi ben accestito, ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari fresche e sane e privo di tagli di diametro maggiore di un centimetro.

Gli alberi dovranno essere normalmente forniti in contenitore o in zolla; a seconda delle esigenze
tecniche e su indicazione dell'UTC potranno essere eventualmente consegnati a radice nuda soltanto quelli a foglia decidua, purché di giovane età e di limitate dimensioni.
Le zolle e i contenitori (vasi, mastelli di legno o di plastica, ecc.) dovranno essere proporzionati alle
dimensioni delle piante.
Per gli alberi, forniti con zolla o in contenitore, la terra dovrà essere compatta, ben aderente alle radici, senza crepe evidenti con struttura e tessitura tali da non determinare condizioni di asfissia.

Le piante in contenitore dovranno essere adeguatamente rinvasate in modo da non presentare un apparato radicale eccessivamente sviluppato lungo la superficie del contenitore stesso. Qualora le piante vengano fornite in contenitore, le radici devono risultare, senza fuoriuscirne, pienamente compenetrate in questo. L'apparato radicale deve comunque presentarsi sempre ben accestito, ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari fresche e sane.

Le zolle dovranno essere ben imballate con un apposito involucro degradabile (juta, paglia, teli, reti di ferro non zincato ecc.), rinforzato, se le piante superano i 5 metri di altezza, con rete metallica degradabile, oppure realizzato con pellicola plastica porosa o altri materiali equivalenti.
Le piante devono aver subito i necessari trapianti in vivaio (l'ultimo da non più di due anni) secondo il seguente prospetto:
specie a foglia caduca:
- fino alla circonferenza di cm 12/15: almeno 1 trapianto
- fino alla circonferenza di cm 20/25: almeno 2 trapianti
- fino alla circonferenza di cm 30/35: almeno 3 trapianti
- fino alla circonferenza di cm 40/45: almeno 4 trapianti
specie sempreverdi:
- fino all'altezza di m 2/2.50: almeno 1 trapianto
- fino all'altezza di m 3/3.50: almeno 2 trapianti
- fino all'altezza di m 5: almeno 3 trapianti e la circonferenza dovrà avere sufficiente sviluppo.

Gli alberi dovranno corrispondere alle richieste dell'UTC e dell'Elenco Prezzi secondo quanto segue:
- altezza dell'albero: distanza che intercorre fra il colletto e il punto più alto della chioma;
- altezza di impalcatura: distanza intercorrente fra il colletto e il punto di inserzione al fusto della branca principale più vicina;
- circonferenza del fusto: misurata a un metro dal colletto (non saranno ammesse sottomisure salvo accettazione dell'UTC);
- diametro della chioma: dimensione rilevata in corrispondenza della prima impalcatura per le conifere, a due terzi dell'altezza totale per tutti gli altri alberi.

Per gli alberi innestati dovranno essere specificati il tipo di portainnesto e l'altezza del punto di innesto, che non dovrà presentare sintomi di disaffinità.

Arbusti e cespugli
Arbusti e cespugli, qualunque siano le caratteristiche specifiche (a foglia decidua o sempreverdi), anche se riprodotti per via agamica, non dovranno avere portamento "filato", dovranno possedere un minimo di tre ramificazioni alla base e presentarsi dell'altezza richiesta dall'UTC o in Elenco Prezzi, proporzionata al diametro della chioma e a quello del fusto.
Anche per arbusti e cespugli "l'altezza totale" verrà rilevata analogamente a quella degli alberi.
Il diametro della chioma sarà rilevato alla sua massima ampiezza.
Tutti gli arbusti e cespugli dovranno essere forniti in contenitore o in zolla; a seconda delle esigenze tecniche e su richiesta dell'UTC potranno essere eventualmente consegnati a radice nuda soltanto quelli a foglia decidua purché di giovane età e di limitate dimensioni.
Il loro apparato radicale dovrà essere ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari. Per le indicazioni riguardanti l'apparato radicale, l'imballo delle zolle, la terra delle zolle e dei contenitori vale quanto esposto nel precedente articolo a proposito degli alberi.

Piante tappezzanti e tappezzanti in zolle e rotoli
Le piante tappezzanti dovranno avere portamento basso e/o strisciante e buona capacità di copertura, garantita da ramificazioni uniformi.
Dovranno essere sempre fornite in contenitore con le radici pienamente compenetrate nel substrato di coltura, senza fuoriuscire dal contenitore stesso.
Le tappezzanti in zolle e rotoli dovranno presentarsi ben accestite e compenetrate con il sub strato a costituire una zolla continua, esente da presenza di infestanti di varia natura.

Piante rampicanti sarmentose e ricadenti
Le piante appartenenti a queste categorie dovranno avere almeno due forti getti, essere dell'altezza richiesta (dal colletto all'apice vegetativo più lungo) ed essere sempre fornite in zolla o in contenitore.

Piante erbacee annuali, biennali e perenni
Le piante erbacee, annuali, biennali e perenni dovranno essere sempre fornite nel contenitore in cui sono state coltivate. La misure riportate nelle specifiche dell'Elenco Prezzi si riferiscono all'altezza della pianta non comprensiva del contenitore, e/o al diametro dello stesso.

Piante bulbose, tuberose e rizomatose
Le piante che saranno consegnate sotto forma di bulbi o di tuberi dovranno essere sempre della dimensione richiesta (diametro o circonferenza), mentre quelle sotto forma di rizoma dovranno presentare almeno tre gemme. I bulbi, i tuberi e i rizomi dovranno essere sani, turgidi, ben conservati ed in stasi vegetativa. Per le piante consegnate in contenitore varranno le norme prescritte all'articolo precedente.

Sementi

L'Impresa dovrà fornire sementi selezionate e rispondenti esattamente a genere, specie e varietà richieste, sempre nelle confezioni originali sigillate munite di certificato di identità ed autenticità con l'indicazione del grado di purezza e di germinabilità e della data di confezionamento e di scadenza stabiliti dalle leggi vigenti. L'eventuale mescolanza delle sementi di diverse specie (in particolare per i tappeti erbosi) dovrà rispettare le percentuali richieste negli elaborati di progetto. Tutto il materiale di cui sopra dovrà essere fornito in contenitori sigillati e muniti della certificazione E.N.S.E. (Ente Nazionale Sementi Elette). Per evitare che possano alterarsi o deteriorarsi, le sementi dovranno essere immagazzinate in locali freschi e privi di umidità.

Tappeti erbosi in strisce e zolle
Nel caso fosse richiesto il rapido inerbimento delle superfici a prato (pronto effetto) oppure si intendesse procedere alla costituzione del tappeto erboso per propagazione di essenze prative stolonifere, l'Impresa dovrà fornire zolle e/o strisce erbose costituite con le specie prative richieste dall'UTC (es. cotica naturale, miscuglio di graminacee e leguminose, prato monospecie, ecc.).Prima di procedere alla fornitura, l'Impresa dovrà sottoporre all'approvazione dell'UTC campioni del materiale che intende fornire. Le zolle erbose, a seconda delle esigenze, delle richieste e delle specie che costituiscono il prato, verranno di norma fornite in forme regolari, quadrate o a strisce. Al fine di non spezzarne la compattezza, le strisce dovranno essere consegnate arrotolate, mentre le zolle dovranno essere fornite su "pallet". Tutto il materiale, di qualunque tipo sia, al fine di evitare danni irreparabili dovuti alla fermentazione e alla mancata esposizione alla luce, non dovrà essere lasciato accatastato o arrotolato.

Diserbi aree pedonali
Occorre utilizzare un prodotto specifico registrato per il controllo delle erbe infestanti in ambienti urbani, autorizzato dal Ministero della Sanità. Il prodotto deve avere le seguenti caratteristiche, in tutti i suoi parametri, su Scheda di sicurezza.

a) proprieta' chimico fisiche
Formulato formato da solo principio attivo Glyfosate in soluzione acquosa, privo di coformulanti.
Deve essere inodore. Non deve essere infiammabile (non presentare alcun punto di infiammabilità) in modo da non creare problematiche per lo stoccaggio. Deve avere la massima solubilità in acqua ai fini della miscelazione (Coefficiente di partizione, log Pow, < 0,00)

b) tossicologia
La tossicità acuta orale deve presentare i limiti massimi accertati dagli enti preposti affinché il prodotto sia praticamente innocuo (DL50> 5000 mg per Kg peso corporeo, con nessuna mortalità). La tossicità acuta cutanea deve presentare il limiti massimi accertati dagli enti preposti affinché il prodotto sia praticamente innocuo (DL50> 5000 mg per Kg peso corporeo , con nessuna mortalità). La tossicità acuta per inalazione deve presentare le massime garanzie di innocuità accertate dagli enti preposti presentando al massimo della concentrazione ottenibile nessuna mortalità in laboratorio.
Il prodotto non deve presentare alcun pericolo di irritazione per la pelle e per gli occhi (test OECD UE con punteggio 0 per Rigonfiamento e Arrossamento pelle, Arrossamento della congiuntiva) né deve avere frasi (tipo prognosi) che possano far supporre una qualsiasi irritazione, anche se minima.
Il prodotto non deve presentare alcuna sensibilizzazione della pelle (Test di Buehler 0%).
Il prodotto non deve presentare mutagenicità, cancerogenesi, tossicità per la riproduzione/fertilità e teratogenicità (riferito al formulato e non al solo principio attivo).
Il prodotto deve presentare la massima sicurezza, accertata dagli enti preposti, nei riguardi degli organismi del suolo (invertebrati), (CL 50 > 5000 mg/Kg terreno secco).
Il prodotto non deve presentare frasi di rischio riferite alle seguenti categorie:
- Infiammabile (contrassegnato con la lettera "F")
- Corrosivo (contrassegnato con la lettera "C")
- Tossico (contrassegnato con la lettera "T")
- Nocivo (contrassegnato con la lettera "Xn")
- Irritante (contrassegnato con la lettera "Xi")

c) scheda di sicurezza
La scheda di sicurezza deve rispondere ai seguenti requisiti:
- · Deve essere conforme (specificato sulla scheda stessa) alla Direttiva dell'Unione Europea (UE) 2001/58/EC (revisione della Direttiva 91/155/EEC).
- · Qualsiasi dato deve essere riferito alla formulazione e non al solo principio attivo.
- La scheda di Sicurezza, rappresenta il documento chiaro e completo per avere tutte le informazioni eco-tossicologiche, pertanto dovrà essere sempre tenuta in cantiere a disposizione delle autorità competenti e dovrà essere trasmessa all'UTC prima di effettuare ogni intervento.

L'Impresa si impegna a realizzare tappeti erbosi rispondenti alle caratteristiche previste dal progetto e a garantirne la conformità.
La manutenzione delle opere dovrà avere inizio immediatamente dopo la messa a dimora (o la semina) di ogni singola pianta e di ogni parte di tappeto erboso, e dovrà continuare fino alla scadenza del periodo di garanzia

concordato. Ogni nuova piantagione dovrà essere curata con particolare attenzione fino a quando non sarà evidente che le piante, superato il trauma del trapianto (o il periodo di germinazione per le semine), siano ben attecchite e siano in buone condizioni vegetative.

ART. 4.22 OPERE DI INGEGNERIA NATURALISTICA PER IL CONSOLIDAMENTO DEI VERSANTI.

Il presente articolo disciplina le opere di consolidamento dei versanti nel quadro dei lavori di costruzione del paesaggio con sementi, piante vive, parti di piante vive o materiali non viventi, per prevenire o ridurre l'erosione, le frane e la caduta dei massi, nonché per rinverdire superfici denudate, a causa di influssi naturali o misure tecniche, e discariche di scorie e rifiuti.

1. Valutazione delle condizioni locali
La scelta delle tecnologie da adottare sarà effettuata dalla Direzione dei lavori in base alla valutazione delle condizioni locali, nel periodo dei lavori, con riferimento al suolo, al clima ed al pericolo di erosione. L'Appaltatore è tenuto a collaborare con la Direzione dei lavori conformemente ai successivi punti 1.1, 1.2 e 1.3, mediante esecuzione delle misure ivi indicate.
1.1. Valutazione del suolo
Nella valutazione dello stato del suolo vegetale, vengono considerati i seguenti fattori: spessore, granulometria, contenuto in sostanze organiche nutrienti, struttura, permeabilità, capacità d'imbibizione, umidità, reazione (pH) e contenuto in sostanze tossiche.
La valutazione del suolo si articola in cinque gradi: 1 = molto favorevole, 2 = favorevole, 3 = medio, 4 = sfavorevole, 5 = molto sfavorevole.
1.2. Valutazione del clima
Nella valutazione del clima, vengono considerati i seguenti fattori:
a)Fattori macroclimatici - in relazione all'altitudine ed alla distanza dal mare - come quantità e ripartizione delle precipitazioni, umidità dell'aria, frequenza delle nebbie, durata e frequenza dei periodi di siccità, temperature medie ed escursioni termiche;
b)Fattori microclimatici - in relazione all'esposizione ed all'inclinazione - come luminosità, vento, soleggiamento, frequenza delle gelate, durata del manto nevoso.
La valutazione del clima si articola in 5 gradi: 1 = molto favorevole, 2 = favorevole, 3 = medio, 4 = sfavorevole, 5 = molto sfavorevole.
1.3. Valutazione del pericolo di erosioni e frane
Nella valutazione del pericolo di erosioni e frane, vengono considerati i seguenti fattori: altezza, pendenza ed estensione della scarpata; coesione del suolo e pericolo di scorrimento, rotolamento, deflazione; afflusso di acque di falda; pericolo di forti piogge ed esondazioni, frequenza e forza del vento; frequenza delle gelate.
La valutazione del pericolo di erosioni e frane si articola in 5 gradi: 1 = molto piccolo, 2 = piccolo, 3 = medio, 4 = alto, 5 = molto alto.

2. Materiali e parti costruttive
2.1. Materiali e parti costruttive viventi
Le specie vegetali da utilizzare per i lavori di ingegneria naturalistica vengono definite dal progetto e/o dalle Direzione dei lavori in funzione delle caratteristiche biotecniche richieste e della caratteristiche ecologiche dell'area d'intervento, privilegiando, a parità di prestazioni, le specie tipiche locali. Il materiale proveniente dai vivai deve essere accompagnato da un certificato di origine.
2.1.1. Sementi e piante
Le sementi di piante erbacee, arbustive ed arboree e le piante devono corrispondere alle vigenti disposizioni di legge in materia forestale e vivaistica, nonché - in quanto compatibile con il presente articolo - alle disposizioni dei precedenti articoli 44 (Prati) e 45 (Piantagioni).
I rami devono provenire da aree ecologicamente equivalenti a quella da sistemare, per ricostruire la vegetazione naturale potenziale.
Le miscele devono corrispondere, per composizione e quantità, alle indicazioni del progetto o della Direzione dei lavori, in relazione alle condizioni locali ed all'epoca di semina.
Per la difesa del suolo dall'erosione, le miscele di semi per piante arbustive ed arboree possono contenere anche semi di piante erbacce nella misura massima del 30%, purché non ostacolino lo sviluppo delle piante legnose.
Le piante utilizzate devono essere giovani, ben equilibrate, diritte, con gemme apicali in buono stato, getti terminali ben lignificati, apparato radicale ben conformato, sano, senza ammuffimenti e tagli irregolari, ricco di radici secondarie.
Sono da escludere le piante anche parzialmente disseccate o che presentino ferite non cicatrizzate, apparato fogliare danneggiato in modo tale da compromettere la sopravvivenza, colletto danneggiato, gravi danni causati da organismi nocivi, segni di riscaldamento, fermentazione o ammuffimento.
2.1.2. Talee
Le talee di piante legnose devono essere rigogliose, sane ed idonee a mettere radici. Salvo diverse indicazioni del progetto e/o della Direzione dei lavori, saranno adottate talee delle specie indicate nella tabella seguente, per i tipi di suolo ivi specificati.

Le talee devono, nei limiti del possibile, essere ricuperate in posto. Per misure iniziali di breve durata ed in luoghi ove le specie autoctone non soddisfano le prescritte esigenze di consolidamento, possono essere utilizzate anche talee provenienti da vivai.

2.1.2.1. Piantoni

I piantoni sono talee giovani (da rametti, getti, bastoni) non ramificate, di uno o più anni, con diametro da 1 a 5 cm e lunghezza da 25 a 40 cm (per il cespugliamento a strati almeno 60 cm).

2.1.2.2. Astoni

Gli astoni sono talee con getti apicali forniti di gemme terminali lunghe da 1,0 a 2,5 m, diritte e poco ramificate, con spessore da 4 a 6 cm.

2.1.2.3. Arbustame

Si tratta di rami interi con tutte le diramazioni, lunghi almeno 1 m; per il cespugliamento di pendii naturali, la lunghezza è pari almeno alla profondità degli intagli e per il cespugliamento di rilevati artificiali è pari almeno a 1,6 metri.

2.1.2.4. Bacchette o verghe

Le bacchette o verghe sono getti elastici, poco o non ramificati, lunghi almeno1,20 m.

2.1.2.5. Picchetti

I picchetti sono parti di astoni diritti, con diametro di almeno 3 cm e lunghezza di almeno 50 cm.

2.1.3. Parti costruttive viventi

2.1.3.1. Zolle erbose

Le zolle erbose o piote, a fette o in rotoli, devono corrispondere alle prescrizioni del precedente art. 37 (Prati).
Qualora le zolle erbose vengano messe in opera con tessuti di rinforzo, questi devono resistere almeno sei mesi se in fibre naturali ed almeno 5 anni se in fibre sintetiche.

Tabella - Specie legnose per l'estrazione di talee e relativi campi di applicazione

N.	Specie	Altezza(metri) albero (A) cespuglio (C)	Gruppo di suoli ai sensi dell'art. 35 ed altre caratteristiche del suolo
1	Salix appendiculata	4 C 8 A	da 2 a 10; marne e scisti particolarmente freschi, da neutri a leggermente alcalini
2	Salix glabra	2 C	da 3 a 10; umidi, filtranti, anche dolomitici, da alcalini a neutri
3	Salix hastata	1,5 C	1,5; da freschi e filtranti fino a bagnati; da neutri a debolmente acidi
4	Salix waldsteniana	1,5 C	1,5, 10; su calcari, freschi e filtranti, da neutri a debolmente acidi
5	Salix alba	20 A	da 2 a 7; periodicamente inondati, neutri
6	Salix daphnoides	20 A 10 C	da 2 a 9; solo su calcari, da debolmente alcalini a debolmente acidi
7	Salix elaeagnos	6 C 16 A	da 2 a 7, 10; bagnati e filtranti, temporaneamente asciutti, da alcalini a neutri
8	Salix aurita	2 C	1, da 6 a 9; bagnati e filtranti o stagnanti, per lo più poveri di calce, mediamente acidi
9	Salix cinerea	da 2 a 3 (6) C	1, da 6 a 9; bagnati, filtranti o stagnanti, periodicamente inondati, acidi
10	Salix fragilis	15 A	1, da 6 a 8; periodicamente inondati, sopportano ristagni, acidi, per lo più poveri di calce
11	Salix nigricans	da 2 a 3 (6) C	da 4 a 7, bagnati e filtranti, temporaneamente anche inondati, sopportano ristagni, da neutri a debolmente acidi
12	Salix pentandra	6 C 15 A	1, da 4 a 6; bagnati e filtranti o stagnanti, per lo più poveri di calce, da mediamente acidi a neutri
13	Salix purpurea	4 (6) C	da 2 a 7, per lo più ricchi di calce, anche dolomitici, temporaneamente asciutti e periodicamente inondati, da neutri ad alcalini
14	Salix triandra	4 C 7 A	da 2 a 7, da freschi a bagnati, periodicamente inondati, neutri o alcalini
15	Salix viminalis	5 C 10 A	da 1 a 6; bagnati e filtranti, periodicamente inondati, neutri
16	Populus nigra	30 A	da 1 a 7; periodicamente inondati, neutri
17	Ligustrum vulgare	2 C	da 2 a 7; asciutti, da neutri ad alcalini, anche dolomitici
18	Ribes uva-crispa	2 C	ricchi di nutrienti e basi, da mediamente acidi a ricchi di calce
19	Ribes rubrum	2 C	umidi e filtranti, ricchi di nutrienti e di basi, mediamente acidi, limosi ed argillosi
20	Ribes nigrum	2 C	bagnati e stagnanti, ricchi di basi e nutrienti, argillosi e torbosi
21	Lycium halimifolium	2 C	ricchi di nutrienti e di basi, da neutri a debolmente acidi
22	Lonicera xylosteum	2 C	ricchi di basi e nutrienti, prevalentemente calcarei
23	Sambucus nigra	5 C /A	ricchi di nutrienti, debolmente umosi
24	Sambucus racemosa	3 C	ricchi di nutrienti, poveri di calce, freschi
25	Cornus sanguinea	4 C	da freschi a mediamente asciutti, ricchi di nutrienti e di basi, calcarei, mediamente acidi, umosi
26	Salix cordata	4 C	ricchi di nutrienti, freschi, terreni di esondazione
27	Salix dasyclados	da 2 a 6 C	freschi, ricchi di nutrienti e di basi, terreni sabbiosi di esondazione

2.1.3.2. Stuoie seminate
I materiali utilizzati per la realizzazione di stuoie (sementi, concimi, ammendanti, pacciame e collanti) devono corrispondere alle prescrizioni dei punti 2.1 e 2.2. Il materiale decomponibile con funzioni portanti deve resistere per almeno una stagione vegetativa.
2.1.3.3. Fascine viventi semplici
Le fascine viventi semplici sono fasci di bacchette e/o rami vivi conformi ai precedenti punti 2.1.2.4 e *2.1.2.3, con diametro complessivo di almeno 15 cm e lunghezza di almeno 4 m. Esse devono di* regola essere legate ad intervalli di 50 cm con filo di ferro avente lo spessore minimo di 2 mm.
2.1.3.4. Fascine combinate
Le fascine combinate sono fasci costituiti da un nucleo centrale di bacchette e/o rami morti ed un mantello laterale di bacchette e/o rami vivi conformi ai precedenti punti 2.1.2.4 e 2.1.2.3, con diametro complessivo da 15 a 50 cm e lunghezza di almeno 4 m. Esse devono di regola essere legate ad intervalli di 50 cm con filo di ferro avente lo spessore minimo di 2 mm.
2.1.3.5. Viminate preconfezionate
Le viminate preconfezionate per opere ad intreccio sono realizzate con bacchette vive conformi al precedente punto 2.1.2.4, solidamente interconnesse e devono avere una lunghezza complessiva di almeno 3 m ed un'altezza di almeno 10 cm.
2.2. Altri materiali e parti costruttive
2.2.1. Legno
2.2.1.1. Generalità
I legni devono essere delle specie indicate dal progetto o dalla Direzione dei lavori, in relazione alla prescritta durata, con particolare riferimento agli effetti dell'acqua e - per il resto - devono corrispondere alle disposizioni del precedente art. 33 (Legname). A parità di prestazioni tecniche, si darà la preferenza ai legni locali.
2.2.1.2. Forme e dimensioni
a) Rami morti: devono essere ramificati e lunghi almeno 1 m; per i pendii naturali la lunghezza è pari almeno alla profondità degli intagli e per i rilevati artificiali è pari almeno a 1,6 m.
b) Bacchette morte: devono essere poco o non ramificate e lunghe almeno 1,2 m.
c) Fascine morte: sono fasci di bacchette o rami morti con diametro complessivo di almeno 15 cm e lunghezza di almeno 4 m. Esse devono di regola essere legate ad intervalli di 50 cm con filo di ferro avente lo spessore minimo di 2 mm.
d) Picchetti morti: sono pezzi di stanghe, con un diametro di almeno 3 cm ed una lunghezza di almeno 50 cm, diritti ed appuntiti. Si possono usare anche legni spaccati.
e) Stanghe: all'altezza di 1 m sopra la punta più grossa, devono avere un diametro minimo di 14 cm inclusa la corteccia.
f) Legname lungo: deve avere un diametro medio, come media tra il minimo ed il massimo, pari almeno a 20 cm, senza corteccia.
g) Legname da costruzione: corrispondente alle misure commerciali.
h) Tavole per recinzioni di sostegno: devono avere uno spessore minimo di 1,5 centimetri.
i) Pali per recinzioni di sostegno: devono avere un diametro minimo da 8 a 10 centimetri.
l) Fasce di legno duro per opere ad intreccio: devono avere le seguenti dimensioni minime: spessore 0,4 cm, larghezza 5 cm e lunghezza 2 m.
2.2.2. Ammendanti
Le sostanze ammendanti devono corrispondere alle prescrizioni dell'art. 34 (Prodotti per il miglioramento del suolo).
2.2.3. Pacciame
Le sostanze, in fibre vegetali, animali o sintetiche, utilizzate come pacciame devono essere in grado di creare un microclima favorevole alla crescita vegetale, di proteggere il suolo dall'erosione e da altri danni meccanici, di accumulare e restituire l'acqua.
Il pacciame non deve contenere alcuna componente nociva alle piante. Nel caso in cui venga utilizzato per la semina a secco e la difesa dall'erosione, la maggior parte delle fibre deve avere una lunghezza minima di 10 cm.

2.2.4. Collanti
Le sostanze utilizzate per il consolidamento superficiale del suolo o per l'adesione delle sostanze ivi riportate non devono contenere né sviluppare sostanze solubili dannose alla vegetazione o sostanze che inibiscono durevolmente la germinazione.
2.2.5. Pietre naturali e artificiali
Le pietre naturali ed artificiali devono corrispondere, con particolare riferimento alla resistenza, al previsto scopo di utilizzazione.
Le pietre naturali devono essere costituite da rocce resistenti alla decomposizione atmosferica, quali rocce intrusive ed eruttive, rocce calcaree compatte, conglomerati con legante silicico. Sono in ogni caso da escludere i materiali fortemente fessurati e decomposti.
2.2.6. Suoli vegetali
I suoli per scopi vegetali vengono classificati conformemente all'art. 35 (Valutazione del suolo).
2.2.7. Materiali di ferro

I materiali in ferro (filo di ferro, reti metalliche, funi metalliche) devono avere dimensioni (spessore, larghezza delle maglie) e caratteristiche di resistenza alla corrosione corrispondenti alle sollecitazioni meccaniche ed alla durata previste.
Salvo diversa indicazione del progetto o della Direzione dei lavori, le reti metalliche devono essere zincate, con spessore minimo dei fili pari a 3 mm (2,2 mm per i gabbioni) e larghezza delle maglie non superiore a 100 mm.
2.2.8 Tessuti geotessili
I tessuti geotessili in materiali naturali o artificiali devono avere caratteristiche di permeabilità idraulica, filtrazione, resistenza alle sollecitazioni meccaniche e all'invecchiamento corrispondenti al previsto scopo di utilizzazione.

3. Lavori preliminari
3.1. Assicurazione della vegetazione presente
La vegetazione presente, anche in aree marginali, deve essere il più possibile conservata ed eventualmente protetta. Se ciò non è possibile, tale vegetazione deve essere ricuperata e riutilizzata.
Le piante arboree ed arbustive il cui apparato radicale è stato danneggiato, devono essere controllate nella loro stabilità e - su indicazione della Direzione dei lavori - assicurate ovvero allontanate. Le ceppaie denudate devono essere allontanate.
3.2. Preparazione delle superfici
Le superfici di lavorazione devono essere preparate conformemente alle indicazioni generali dell'art. 42 (Lavorazione del suolo).
Le scarpate devono essere modellate in modo tale da assicurare una duratura e il più possibile graduale transizione verso le superfici non lavorate.
Il coronamento e il piede delle scarpate in terra devono essere arrotondati con un raggio di curvatura di almeno 3 m.
Le radici eventualmente scoperte nell'ambito dell'arrotondamento devono essere tagliate.
Le pietre sciolte instabili devono essere allontanate.
3.3. Drenaggi
Se le scarpate da consolidare confinano con superfici da cui provengono copiosi flussi idrici, questi devono essere allontanati con adeguate opere di drenaggio, secondo le indicazioni del successivo punto 6.3.
Le berme sopra o nella scarpata di regola devono avere una pendenza trasversale verso valle; in caso contrario devono essere provviste di installazioni di drenaggio.

4. Consolidamento mediante semina
4.1. Processi di semina
La scelta del processo di semina viene effettuata in base alla valutazione delle condizioni locali conforme al precedente punto 1.
I singoli processi di semina possono essere applicati solo in ambiti specifici, di diversa ampiezza, indicati nella tabella precedente .
Le quantità di sementi, concimi, ammendanti, pacciame e collanti devono essere comprese nei limiti indicati dalla tabella seguente, tenendo conto degli effetti esercitati dalle singole sostanze.
In combinazione con altri processi di consolidamento, la Direzione dei lavori può consentire l'applicazione di processi di semina più semplici rispetto a quelli della tabella precedente e/o di quantitativi inferiori rispetto a quelli della tabella seguente.
4.2. Caratteristiche della superficie di semina
Le scarpate minacciate da frane devono essere assicurate mediante idonee misure di ingegneria naturalistica conformi al successivo punto 5. La superficie dello strato portante la vegetazione deve avere una ruvidità sufficiente a trattenere le sostanze riportate.
Al momento della semina il suolo non deve essere gelato.
4.3. Stato di mescolamento
Se più sostanze vengono applicate contemporaneamente nel medesimo processo di semina, devono essere uniformemente mescolate e conservate in questo stato durante l'applicazione, mediante idonee misure e in particolare, nei processi ad umido, con un agitatore efficace.
4.4. Applicazione
La semente o la miscela di sementi ed additivi deve essere applicata uniformemente. A tal fine, devono essere seminate anche le superfici vegetali adiacenti a quella da consolidare - in particolare oltre il coronamento delle scarpate - per circa 1 m di larghezza.
4.4.1. Processi di semina ad umido
Nei processi di semina ad umido o idrosemina, la semente, mescolata con acqua come vettore, eventualmente con l'aggiunta di concimi, ammendanti, pacciame e collanti, viene spruzzata sulle superfici da consolidare. L'applicazione dei singoli additivi deve, se necessario, avvenire in processi separati.
4.4.2. Processi di semina a secco
Nei processi di semina a secco, la semente, eventualmente mescolata con concimi ed ammendanti, viene applicata secca sulle superfici da consolidare.
Le superfici possono essere coperte - prima o dopo il trattamento - con uno strato di pacciame di paglia o materiali simili conforme al punto 2.2.3. Infine il pacciame viene protetto contro lo spostamento.
4.5. Semina di piante arbustive ed arboree

In località dove la piantagione presenta rilevanti difficoltà, la Direzione dei lavori potrà prescrivere la semina di piante arbustive ed arboree, che di regola avverrà con processi ad umido, scegliendo gli additivi conformemente alle tabelle 18 e 19.
Nel caso in cui la semina venga effettuata su terreni ricchi di scheletro e poveri di componenti fini, dovranno essere utilizzati come ammendanti terra di coltura o compost.
La quantità di semi dovrà essere compresa tra 500 e 700 per m2. Per i semi più grossi potrà essere prescritta l'applicazione separata.
Ai semi delle piante arbustive ed arboree possono essere associati semi di piante erbacee.
E' in ogni caso prescritta la paccimatura, in uno stadio separato subito dopo l'applicazione della semente.

	1	**2**	**3**	**4**	**6**	**7**
	Sostanze	**Quantità (in grammi)**			**peso volumico g/l**	
		minima	**media**	**massima**	**Stato fornitura**	
Sementi di piante erbacee						
1	più di 800 semi per g, come media delle miscele	10	15	20	asciutto	da 300 a 400
2	da 100 a 800 semi per g	15	20	30	asciutto	da 400 a 700
3	meno di 100 semi per g	20	40	60	asciutto	da 700 a 850
Concimi						
4	concimi minerali NPK Mg 12 + 12 + 17 + 2	30	50	70	asciutto,granulare	da 800 a 1000
5	concimi minerali con azoto a lento rilascio NPK Mg 15 + 9 + 15 + 2	30	40	55	asciutto,granulare	da 1100 a 1250
6	concimi organico-minerali NPK 10 + 4 + 6	40	60	80	asciutto, misto	da 1250 a 2000
7	concimi organici NPK 13 + 10 + 2	30	50	65	asciutto, granulare	da 1250 a 1700
Ammendanti						
8	Minerali - lava spugnosa, pomice, silicati trattati	500	1000	1500	umido o asciutto	da 600 a 1000
9	Minerali - idrosilicati	80	150	200	asciutto	800
10	Minerali - bentonite, farina minerale	40	60	100	asciutto	1500
11	Organici-granulati di carbone con 40% di organica	500	1500	3000	asciutto	530
12	Organici-torba con 40% di sostanza organica (litri)	2	6	12	umido	da 200 a 400
13	Organici – compost(in litri)	1,5	6	12	umido	da 500 a 1000
14	Organici -alginati per semine a secco (min. 60% di acidi poliuronici)	30	60	100	asciutto	700
15	Organici-alginati per semine a umido (min. 30% acidi poliuronici)	30	60	100	asciutto, sospensione	800 1000
Pacciame						
16	paglia/fieno	300	400	600	asciutto, trinciato,	100
17	cellulosa:40% cellulosa, 60% acqua	100	175	250	umido	800
Collanti						
18	bitumi per semine a umido: da 55 a 60% bitume da 40 a 45% acqua	100	150	300	emulsione	da 1000 a 1100
19	materie plastiche	30 10 5	50 25 10	80 40 20	dispersione, emulsione, concentrato	da 1000 a 1100
20	metilcellulosa	20	40	60	asciutto	da 1400 a 1700
21	cellulosa: 40% cellulosa 60% acqua	100	175	250	umido	800

5. Consolidamento mediante sistemi con materiali e parti costruttive viventi
5.1. Consolidamento mediante piantagione
I lavori di consolidamento mediante piantagione devono essere eseguiti in linea di massima applicando le disposizioni dell'art. 39 (Piantagioni), ma tenuto conto - nella scelta e nelle modalità del processo - delle particolari condizioni locali con riferimento al suolo, al clima ed al pericolo di erosione, conformemente alla valutazione indicata nel precedente punto 1.
Le superfici già consolidate mediante semina dovranno essere piantumate solo dopo un periodo vegetativo.
Dopo la piantagione, le superfici interessate dovranno essere coperte da pacciame.
5.2. Fascinate viventi
Le fascine viventi semplici o combinate, conformi ai precedenti punti 2.1.3.3 e 2.1.3.4, utilizzate per il consolidamento di pendii, devono essere collocate in fosse profonde 30-50 cm lungo le linee di livello, che di regola ricevono una pendenza del 10%. Le fascine devono essere fissate al suolo con picchetti di legno o tondini di ferro aventi di regola una lunghezza di 60 cm ed una distanza di 80 cm. I picchetti devono essere subverticali ed a filo dello spigolo della fascina. Le fosse devono essere riempite immediatamente dopo la posa delle fascine e il suolo deve essere costipato.
5.3. Fascinate drenanti
Le fascine viventi semplici o combinate, conformi ai precedenti punti 2.1.3.3 e 2.1.3.4, utilizzate per il drenaggio di scarpate e pendii, devono essere collocate in fosse, che di regola sono disposte secondo le linee di massima pendenza o lungo linee trasversali intermedie e devono essere collegate al corpo d'acqua recipiente. Per il resto valgono le prescrizioni di cui al precedente punto 5.2.
5.4. Opere ad intreccio

Per la realizzazione di opere ad intreccio (viminate) longitudinali (lungo le linee di livello), quadrangolari o romboidali, si devono di regola collocare verticalmente picchetti di legno o ferro lunghi 60 cm alla distanza di 100 cm ed a filo del terreno, a meno che il luogo non richieda lunghezze o distanze diverse, che saranno precisate dalla Direzione dei lavori. Tra questi picchetti se ne devono disporre altri più corti, sempre verticali, di regola alla distanza di 33 cm. La punta dei picchetti deve corrispondere al livello progettuale della superficie da proteggere.
Nello strato di suolo vegetale, attorno ai picchetti, devono essere intrecciate bacchette viventi, conformi al precedente punto 2.1.2.4, in solchi adeguatamente profondi.
Si devono intrecciare da 5 a 7 bacchette una sopra l'altra, secondo le indicazioni del progetto o della Direzione dei lavori. Le opere ad intreccio romboidali devono essere collegate nei punti d'incrocio. Le viminate preconfezionate, conformi al precedente punto 2.1.3.5, devono essere fissate a picchetti come sopra indicato.
I solchi devono essere riempiti immediatamente dopo l'introduzione delle bacchette. Il suolo deve essere costipato.

5.5. Sistemazione a cespugli

Per il consolidamento di pendii naturali mediante cespugliamento a strati, si devono scavare delle banchine, la cui suola è larga circa 50 cm ed ha una pendenza verso l'interno pari almeno al 10%.
Sulla suola delle banchine si devono collocare rami viventi, conformi al precedente punto 2.1.2.3, con lunghezza pari almeno alla profondità della banchina, in modo che sporgano al massimo 10 cm. I rami devono essere incrociati ad angolo acuto ed in modo tale da realizzare un grado di copertura reciproca pari almeno al 50%. Subito dopo i rami devono essere ricoperti con la terra di scavo della banchina superiore.
Per il consolidamento delle scarpate artificiali si applicano le precedenti disposizioni, ma i rami devono essere lunghi almeno 1,5 m.

5.6. Sistemazione a siepi

Viene realizzata secondo le modalità del precedente punto 5.5, ma utilizzando esclusivamente piantine di latifoglie con radici, in luogo di rami viventi senza radici. Per ogni metro devono essere messe a dimora almeno 5 piantine, una accanto all'altra, con l'età di 2 anni, in grado di emettere radici avventizie.

5.7. Sistemazione a siepi-cespugli

Viene realizzata secondo le modalità del precedente punto 5.5, ma utilizzando, in raggiunta ai rami viventi, piantine come al punto 5.6. Per ogni metro deve essere messa a dimora almeno una piantina, con altezza minima di 100 cm.

5.8. Mantellate verdi

Per il consolidamento di pendii mediante mantellate verdi, si deve inizialmente procedere al ragguaglio della superficie, in cui vengono conficcati, allineandoli in fila, picchetti di legno o tondini di ferro lunghi almeno 50 cm, ad una profondità tale che sporgano circa 10 cm. La distanza tra i picchetti della stessa fila e tra le diverse file deve essere al massimo pari a 70 cm. Gli ancoraggi nelle diverse file devono essere sfalsati.
Le superfici tra i picchetti devono essere coperte con bacchette o rami viventi, rispettivamente conformi ai precedenti punti 2.1.2.4 e 2.1.2.3, in modo tale da realizzare un grado di copertura del suolo pari di regola a circa il 50%. Bacchette e rami devono essere disposti parallelamente e di regola ortogonalmente alle linee di livello. Se si devono realizzare diverse mantellate una accanto all'altra, bacchette e rami dello strato inferiore devono ricoprire quelli dello strato superiore per almeno 30 cm. Le estremità inferiori, più grosse, di bacchette e rami devono penetrare nel suolo.
Le mantellate devono essere fissate con filo di ferro teso tra i picchetti. Successivamente i picchetti devono essere ribattuti così profondamente che le bacchette ed i rami vengano saldamente compressi contro il suolo. Nel caso di superfici particolarmente minacciate, secondo le indicazioni del progetto e/o della Direzione dei lavori, la mantellata deve essere assicurata anche mediante una rete metallica. Infine, le mantellate devono essere riempite di terra fino alla parte superiore di bacchette e di rami.
Qualora sia prescritto un grado di copertura del suolo superiore al 50%, si potranno usare anche bacchette e rami morti per l'aliquota superiore al suddetto 50%.

5.9. Palizzate viventi

Per la realizzazione di soglie in solchi di erosione a V senza deflusso idrico o continuo, mediante palizzate viventi, vengono utilizzati astoni o picchetti viventi, rispettivamente conformi ai precedenti punti 2.1.2.2 e 2.1.2.5, con un diametro all'estremità più grossa pari almeno a 5 cm. Astoni e picchetti devono essere conficcati nel suolo per almeno un terzo della loro lunghezza e ad una distanza da 10 a 15 cm l'uno dall'altro. La palizzata deve essere assicurata con un palo di legno trasversale di diametro adeguato, disposto sul lato verso valle, nel terzo superiore dell'altezza. Il palo trasversale deve essere ancorato lateralmente nel terreno.

5.10. Introduzione di piantoni

Piantoni conformi al precedente punto 2.1.2.1 devono essere di regola introdotti nel suolo ortogonalmente rispetto alla superficie, in cui eventualmente - secondo le disposizioni della Direzione dei lavori - dovranno essere predisposte delle buche. Il suolo deve essere poi costipato. I piantoni devono essere conficcati così profondamente che di regola sporgono solo 1 o 2 gemme.

5.11. Introduzione di astoni

Astoni conformi al precedente punto 2.1.2.2 devono essere introdotti nel suolo per una profondità pari almeno ad un terzo della loro lunghezza. Il suolo deve essere poi costipato.

5.12. Realizzazione di tappeti erbosi pronti

Per la posa di tappeti erbosi pronti, a rotolo o a zolla, si applicano le disposizioni di cui al precedente art. 37 (Prati).

5.13. Posa di stuoie seminate

Le stuoie conformi al precedente punto 2.1.3.2 devono essere trasportate ed accatastate asciutte e non surriscaldate. Le superfici di posa devono essere conguagliate in modo tale che le stuoie dopo la posa appoggino in

tutti i punti. Su superfici di pietrame, prima della posa, deve essere steso uno strato di terra vegetale. Le stuoie devono essere assicurate contro lo spostamento.

5.14. Trapianto di ecocelle

Il trapianto di intere porzioni di vegetazione autoctona di 0,5-1,0 m2, comprendente piante erbacee, suffrutici ed arbusti, con il terreno compenetrato dalle radici, verrà effettuato durante la stagione di riposo vegetativo. Il prelievo dalle località autorizzate dalla Direzione dei lavori ed il trasporto verranno eseguiti a macchina e la collocazione dovrà avvenire il più rapidamente possibile.

Le porzioni di scarpata tra le ecocelle verranno ricoperte di terra vegetale da seminare conformemente al punto 4, in attesa della ricolonizzazione.

6. Consolidamento mediante sistemi con materiali e parti costruttive non viventi

6.1. Opere di sostegno

6.1.1. Recinzioni di sostegno

Le recinzioni per assicurare lo strato superficiale di pendii contro scoscendimenti, dilavamenti, caduta di massi e valanghe, devono essere fissate a picchetti di legno o di ferro, da conficcare perpendicolarmente nel suolo. La lunghezza e la distanza dei picchetti sono definite dal progetto e/o dalla Direzione dei lavori, in relazione al tipo ed all'altezza della recinzione.

Sempre secondo le indicazioni del progetto o della Direzione dei lavori, ai picchetti conficcati per almeno 2/3 della loro lunghezza, vengono accostati, sul lato verso monte, tavole larghe non più di 30 cm o pali di legno orizzontali, conformi al punto 2.2.1.2, ovvero stuoie, reti, graticci, nastri in tessuti di fibre naturali o conformi al punto 2.2.8; tali materiali devono essere completamente immersi nel suolo o sporgere per un'altezza corrispondente allo scopo di utilizzazione.

6.1.2.Grate

Per il consolidamento di pendii mediante grate, legni rotondi o squadrati, conformi al precedente punto 2.2.1.2/g, vengono appoggiati al suolo o disposti in solco lungo le linee di massima pendenza ad una distanza laterale pari di regola a 200 cm, salvo diversa indicazione del progetto o della Direzione dei lavori, in relazione alle condizioni locali.

Ortogonalmente rispetto ai suddetti legni e ad essi solidalmente collegate, si devono collocare travi orizzontali lungo le linee di livello, costituite dal medesimo materiale, parimenti alla distanza di 200 cm. Tutti i legni devono essere completamente inseriti nel suolo, ovvero ricoperti di terra permeabile.

I tronchi vengono fissati al suolo mediante paletti. I campi quadrangolari vengono riempiti con ramaglia e terra vegetale, procedendo contemporaneamente al rinverdimento, conformemente ai punti 4 e 5.

6.1.3. Pareti circolari

Le pareti per il consolidamento di pendii vengono realizzate sovrapponendo elementi costruttivi longitudinali, costituiti da legni rotondi o squadrati, travetti in cemento armato o profilati d'acciaio, disposti orizzontalmente lungo le linee di livello e collegati ortogonalmente con elementi dello stesso materiale che penetrano nel suolo (tenaglie).

La pendenza delle pareti deve essere pari almeno a 10:1.

La superficie di appoggio delle pareti deve essere calcolata in relazione al carico dell'opera finita.

Gli spazi vuoti della parete, dopo la costruzione, devono essere riempiti con materiale permeabile ed adatto al rinverdimento, che sarà realizzato conformemente ai precedenti punti 4 e 5.

6.1.3.1. Pareti semplici in legno

Sopra una superficie di posa, predisposta a forma di banchina, si colloca un legno longitudinale rotondo o squadrato conforme al precedente punto 2.2.1.2/g.

Sopra il suddetto legno si collocano trasversalmente le tenaglie, costituite da legni dello stesso tipo con un'estremità appuntita, che viene conficcata nel suolo, mentre l'altra estremità non può sporgere più di 20 cm dall'allineamento esterno della parete; le tenaglie vengono disposte alla distanza di 100 cm l'una dall'altra e collegate mediante chiodatura al legno sottostante.

Il secondo ed ogni successivo legno longitudinale viene legato o inchiodato alle tenaglie sottostanti. Le tenaglie devono essere disposte sfalsate di fila in fila.

Quando la parete è più lunga dei legni longitudinali, i giunti di questi devono essere sfalsati e sovrapposti alle estremità più sottili.

6.1.3.2. Pareti doppie in legno

Sopra una superficie di posa, predisposta a forma di banchina, si collocano parallelamente, alla distanza di 100 cm, due legni longitudinali rotondi o squadrati conformi al precedente punto 2.2.1.2/g.

I suddetti legni vengono collegati trasversalmente dalle sovrastanti tenaglie, mediante legatura o chiodatura. Ogni strato successivo di legni longitudinali e trasversali deve essere collegato allo stesso modo a quello sottostante, in modo tale da realizzare una struttura rigida in tutte le direzioni.

La distanza delle tenaglie e la ripartizione dei legni longitudinali devono essere conformi alle disposizioni del precedente punto 6.1.3.1.

6.1.3.3. Pareti in cemento armato o acciaio

Sopra una superficie di posa predisposta a forma di banchina, si collocano i travetti in cemento armato o i profilati d'acciaio, incastrati l'uno nell'altro secondo il principio delle costruzioni modulari, in modo da formare una struttura stabile.

6.1.4. Gabbionate

Nella confezione dei gabbioni di pietrame con reti metalliche, la larghezza delle maglie, lo spessore del filo metallico ed i materiali di riempimento devono essere tra loro coordinati. Gli spigoli dei gabbioni devono essere rinforzati.

I gabbioni devono essere collocati sopra la superficie di posa e riempiti a strati compatti con pietrame resistente alla decomposizione atmosferica, in modo tale che possano resistere anche dopo la rottura della rete.
I gabbioni devono avere una pendenza verso valle compresa da 5:1 a 10:1, ovvero essere realizzati a gradoni.
Secondo le indicazioni del progetto e/o della Direzione dei lavori, i gabbioni verranno rinverditi mediante l'inserimento di talee e rami vivi, ovvero con semina ad umido, conformemente ai precedenti punti 4 e 5.
6.1.5. Scogliere
Le scogliere devono essere realizzate con blocchi di pietra resistenti alla decomposizione, aventi il volume di almeno 0,3 m2, disposti a strati interconnessi. Secondo le indicazioni del progetto o della Direzione dei lavori, per l'allontanamento delle acque sul lato retrostante della scogliera, devono essere disposti dei dreni in materiale filtrante.
6.2. Riempimento dei solchi di erosione
Per la chiusura dei solchi profondi di erosione (a V), questi devono essere riempiti con rami morti conformi al precedente punto 2.2.1.2/a e fittamente compattati. I rami devono essere fissati con filo di ferro avente spessore di 4-5 mm a legni rotondi conformi al precedente punto 2.2.1.2/g, collocati trasversalmente al solco ed inseriti saldamente nelle pareti laterali dello stesso, di regola alla distanza di 200 cm l'uno dall'altro.
6.3. Opere di drenaggio
Tutte le opere di drenaggio devono essere collegate al corpo d'acqua recipiente.
6.3.1.Drenaggi con fascine
Fascine morte conformi al precedente punto 2.2.1.2/c vengono disposte come indicato nel precedente punto 5.3.
Con terreni ricchi di limo e argilla, dopo la collocazione delle fascine la fossa deve essere riempita con materiale filtrante.
6.3.2. Drenaggi con canalette
6.3.2.1. Canalette in fogli
Canalette in fogli di plastica possono essere usate solo per drenaggi provvisori.
I fogli devono essere collocati sulla superficie conguagliata ed eventualmente compattata e lisciata di fosse con sezione a conca fino a 30 cm di profondità e 70 cm di larghezza.
I fogli devono essere su ciascun lato almeno 15 cm più larghi del perimetro della conca; le striscie laterali devono essere inserite ad angolo retto nel suolo e compresse; con terreni sciolti, esse devono inoltre essere fissate a picchetti. I giunti dei fogli devono essere realizzati trasversalmente alla direzione di flusso delle acque ed essere sovrapposti almeno per 20 cm.
6.3.2.2. Canalette in tavole
Le tavole in legno delle pareti e della suola delle canalette devono essere inchiodate a picchetti verticali e traversine orizzontali.
I picchetti e le traversine, da disporre rispettivamente sul lato esterno ed inferiore delle tavole, devono avere di regola una distanza di 200 cm, sempreché la Direzione dei lavori non prescriva una distanza inferiore in relazione alle condizioni locali.
La lunghezza dei picchetti verticali deve essere pari al doppio dell'altezza della parete della canaletta ed in ogni caso non può essere inferiore a 70 cm.
6.3.2.3. Canalette con elementi prefabbricati
Le canalette in elementi prefabbricati di cemento o materie plastiche devono essere posate su suolo previamente compattato. Gli elementi prefabbricati devono essere collegati tra loro ed al suolo in modo tale da garantire la funzionalità della canaletta anche nel caso di assestamenti del versante.
6.3.2.4. Canalette a letto ruvido
Le canalette a letto ruvido devono essere sagomate a conca, con larghezza non inferiore ad 80 cm e profondità al centro non superiore a 1/3 della larghezza.
Nella conca si stende uno strato di sabbia e ghiaietto con lo spessore di almeno 15 cm, avente funzione di filtro e di letto per i conci di pietre.
Nel letto sopraindicato, si inseriscono ortogonalmente, in modo da formare un rivestimento compatto, conci di pietra spaccata, aventi una larghezza al piede da 15 a 40 cm ed un'altezza da 20 a 35 cm.
Con suolo permeabile e pendenza della canaletta inferiore ad 1:3, sotto lo strato filtrante si deve disporre un'impermeabilizzazione costituita da lino o argilla o da un foglio di plastica.
Le pareti laterali della canaletta devono essere assicurate mediante fascine viventi, opere ad intreccio viventi, talee o zolle erbose.
6.4. Opere di difesa dalla caduta di massi
6.4.1. Difesa con reti metalliche
Prima della posa delle reti, le piante esistenti devono essere tagliate fino a circa 15 cm di altezza.
Le superfici non rinverdite, dopo la posa, devono essere seminate come indicato al precedente punto 4.
6.4.1.1. Reti di tipo libero
Nella realizzazione di reti di difesa di tipo libero, i singoli nastri reticolari vengono assicurati al pendio con ancoraggi, tenuti in tensione mediante pesi e pendono liberamente sulla scarpata.
Secondo le indicazioni della Direzione dei lavori, i singoli nastri dovranno essere collegati tra loro, ovvero sovrapposti per almeno 20 cm.
Il margine inferiore della rete deve essere formato in modo tale da consentire l'allontanamento delle pietre cadute.
6.4.1.2. Reti di tipo rigido
Nella realizzazione di reti di difesa di tipo rigido, le reti metalliche sono assicurate con funi di acciaio fissate ad ancoraggi, in modo tale che la distanza dal suolo raggiunga al massimo 30 cm.

La distanza degli ancoraggi nonché delle funi verticali e orizzontali dovrà essere conforme alle indicazioni del progetto e/o della Direzione dei lavori, in relazione alle condizioni locali ed alla larghezza dei nastri della rete metallica.
I singoli nastri devono essere sovrapposti almeno 10 cm, collegati tra loro lateralmente alla distanza massima di 20 cm, alle funi alla distanza massima di 40 cm ed alle estremità superiori ed inferiori maglia per maglia.
6.4.2. Difesa con palancolate in legno
Per la realizzazione di palancolate, travi d'acciaio costituite da profilati ad I vengono ancorate saldamente nel pendio roccioso, con pendenza corrispondente alla bisettrice dell'angolo formato dall'ortogonale al pendio con la verticale e ad una distanza l'una dall'altra, nella direzione orizzontale, non superiore a 400 cm.
Nei profilati ad I vengono successivamente inseriti legni rotondi o squadrati orizzontali, in modo tale da realizzare una parete in legno compatta.
6.5. Opere di consolidamento di superfici minacciate da erosione eolica
6.5.1. Siepi morte
Secondo le indicazioni del progetto e/o della Direzione dei lavori, le siepi morte vengono realizzate in file parallele od a rete (in campi quadrati), conficcando nel suolo, per una profondità da 20 a 30 cm, ramaglie o canne morte lunghe da 60 a 80 cm, in modo tale che sporgano da 30 a 50 cm. La distanza dei rami o delle canne nella fila deve essere scelta in modo tale da realizzare un grado di riempimento della siepe pari a circa il 50%.
6.5.2. Steccati
Secondo le indicazioni del progetto e/o della Direzione dei lavori, vengono conficcati verticalmente nel suolo picchetti di legno o profilati d'acciaio. La distanza laterale e l'altezza di questi sostegni non deve superare 200 cm. I sostegni verticali vengono collegati tra loro da traverse in legno o funi d'acciaio. Le campiture definite dai sostegni verticali e dai collegamenti trasversali vengono riempite mediante assicelle in legno o filo di ferro, eventualmente intrecciate ad un tessuto di materie plastiche.
6.6. Copertura del suolo per la difesa dall'erosione idrica
6.6.1. Copertura con pacciame
I materiali usati per la difesa del suolo dall'erosione devono essere a fibra lunga, applicati uniformemente ed assicurati contro gli spostamenti.
6.6.2. Copertura con stuoie e tessuti
Questi materiali devono essere assicurati contro gli spostamenti, in particolare in corrispondenza dei margini e dei giunti.
Il fissaggio verrà realizzato mediante interro in testa e al piede e picchettatura con staffe e picchetti in ferro o in legno, in quantità tale da garantire la stabilità e l'aderenza delle stuoie e tessuti fino ad accrescimento avvenuto della cotica erbosa.
Nel caso di stesura per fasce parallele dovrà essere garantita la continuità mediante sormonti laterali di almeno 10 cm di larghezza.
Tali rivestimenti, se non preseminati, dovranno essere abbinati ad una semina conforme al precedente punto 4 e - secondo le indicazioni del progetto e/o della Direzione dei lavori - potranno essere seguiti dalla messa a dimora di specie arbustive conformemente al punto 5.
6.6.3. Copertura con pietre
Si dovranno utilizzare pietre naturali o artificiali, scelte tenendo conto della pendenza della superficie da proteggere, in particolare con riferimento alla loro sensibilità allo spostamento. Le connessure e la campitura tra le pietre devono essere riempite e rinverdite.

7. Lavori di manutenzione
I lavori di manutenzione comprendono tutte le prestazioni subito dopo i lavori di semina secondo il punto 4 ed i lavori con materiali e parti costruttive viventi di cui ai punti 5 e 6 e per tutto il periodo di garanzia, necessarie per raggiungere uno stato idoneo al collaudo dei sistemi di consolidamento.
7.1. Stato idoneo al collaudo
Lo stato idoneo al collaudo deve corrispondere alle seguenti condizioni:
a) Nel consolidamento mediante semina di piante erbacee, le superfici erbose devono avere una consistenza uniforme ed un grado di copertura media del suolo, con le specie della prescritta miscela, almeno pari al 50%, sempreché il progetto o la Direzione dei lavori non prescrivano un più alto grado di copertura in relazione alle particolari caratteristiche dei luoghi. La vegetazione erbacea spontanea tipica dei luoghi può essere assimilata a quella seminata.
b) Nel consolidamento mediante semina di piante arbustive ed arboree, la semente ed il pacciame devono essere stati applicati regolarmente e le piante erbacee mescolate devono essere cresciute uniformemente.
c) Nel consolidamento mediante piantagione, le piante devono essere germogliate. Sono ammissibili fallanze fino al 30%, purché ciononostante sia stato raggiunto l'obiettivo del consolidamento.
d) Nel consolidamento mediante posa di zolle erbose, queste devono essere uniformemente radicate ed inamovibili.
e) Nel consolidamento mediante parti vegetali viventi, è stato raggiunto uno stato di germogliamento corrispondente agli scopi dei singoli manufatti e precisamente:
- per i manufatti lineari esistono in media 5 ed al minimo 2 germogli per metro;
- per i manufatti superficiali esistono in media 10 ed al minimo 5 germogli per metro quadrato, ripartiti in modo approssimativamente uniforme;
- per le talee inserite isolatamente, si riscontra il germogliamento approssimativamente uniforme almeno nei 2/3 dei pezzi.

7.2. Prestazioni
La manutenzione per raggiungere uno stato idoneo al collaudo comprende prestazioni di irrigazione, concimazione, potatura e scarificazione, con modalità, intensità e distribuzione temporale coordinate all'obiettivo di consolidamento ed alle caratteristiche del luogo, secondo le indicazioni del progetto e/o della Direzione dei lavori.

ART. 4.23 LEGANTI, IDROCARBURI E AFFINI

Si considerano le seguenti categorie di leganti idrocarburati e di prodotti affini:

ART. 4.23.1 CATRAMI

Si definiscono catrami i materiali ottenuti per distillazione del carbon fossile, in assenza di aria.
I catrami dovranno rispettare le "Norme per l'accettazione dei catrami per usi stradali" di cui al Fascicolo n. 1 - CNR, diffuso con circolare Ministero lavori pubblici n. 179 del 21 gennaio 1952.

ART. 4.23.2 BITUMI

A.1) BITUMI PER USI STRADALI
Dovranno rispettare le norme di cui al Fascicolo n. 2 - CNR, diffuso con circolare Ministero lavori pubblici n. 179 del 21 gennaio 1952.
La designazione sarà effettuata da una sigla, costituita dalla lettera "B" seguita dall'intervallo di penetrazione che caratterizza il legante.
Per gli usi stradali il campo di applicazione sarà definito come segue:
- per l'asfalto colato dal B 20/30;
- per i conglomerati chiusi dai B 30/40, B 40/50, B 50/60, B 60/80
- per i trattamenti a penetrazione dai B 60/80, B 80/100
- per i pietrischetti bitumati dai B 60/80, B 80/100
- per i trattamenti a semi penetrazione dal B 180/200.

A.2) BITUMI A SPALMATURA
Dovranno essere del tipo ossidato e rispondere ai requisiti di cui alla norma UNI 4157 "Impermeabilizzazione delle coperture. Bitumi da spalmatura. Nomenclatura, tipi, requisiti, campionatura". I requisiti saranno provati con i metodi riportati nelle norme UNI da 4158 a 4163.
I bitumi dovranno essere forniti in uno dei tipi indicati nella tabella che segue:

BITUMI DA SPALMATURA - TIPI E CARATTERISTICHE

Designazione	Caratteristiche					
	Minime					Massime
	Indice di penetrazione	Penetrazione a 25 °C dmm	Punto di rammollimento (P.A.) °C	Punto di infiammabilità (Cleveland) °C	Solubilità in CCl 4 %	Volatilità a 163 °C per 5 ore %
0	0	40	55	230	99.5	0.3
15	+ 1.5	35	65	230	99.5	0.3
25	+ 2.5	20	80	230	99.5	0.3

A.3) MASTICI BITUMINOSI
Dovranno essere ottenuti per intima mescolanza di bitumi conformi alla norma UNI 4157 "Impermeabilizzazione delle coperture. Bitumi da spalmatura. Nomenclatura, tipi, requisiti, campionatura" e di fibrette e/con filler in percentuali (in massa, riferite al prodotto finito) non superiori al 5% per le fibrette ed al 20% per il filler. L'impiego del mastice bituminoso, in sostituzione del bitume puro da spalmatura, sarà considerato preferenziale.

A.4) BITUMI LIQUIDI
Dovranno soddisfare le norme di cui al Fascicolo n. 7 - CNR, diffuso con circolare Ministero dei lavori pubblici n. 2759 del 30 settembre 1957.

A.5) EMULSIONI BITUMINOSE
Dovranno soddisfare le norme di cui al Fascicolo n. 3/1958 - CNR, diffuso con circolare Ministero dei lavori pubblici n. 842 del 2 aprile 1959. Saranno classificate in base al contenuto di bitume puro ed alla velocità di rottura. All'atto dell'impiego la Direzione dovrà accertare che nei fusti di emulsione, per cause diverse, non sia avvenuta una separazione dei componenti che non siano riemulsionabili per agitazione; in tal caso e se dopo sbattimento si presenteranno ancora dei grumi, l'emulsione dovrà essere scartata.

ART. 4.23.3 ASFALTI

Dovranno essere costituiti da carbonato di calcio impregnato di bitume; dovrà essere naturale e provenire dalle più reputate miniere. Dovranno essere forniti in pani, e dovranno risultare omogenei, compatti, di grana fine e di tinta bruna.

A.1) POLVERI DI ROCCE ASFALTICHE
Dovranno soddisfare le norme di cui al Fascicolo n. 6 - CNR, diffuso con circolare Ministero dei lavori pubblici n. 1916 del 17 luglio 1956. Le polveri asfaltiche per uso stradale dovranno avere un contenuto di bitume non inferiore al 7% del peso totale.

A.2) MASTICI DI ASFALTO
Dovranno essere preparati con polveri di rocce asfaltiche e bitume, con miscelazione a caldo. Dovranno essere forniti in pani di colore bruno castano, compatti, omogenei, di tenacità e consistenza elastica, privi di odori di catrame. Dovranno rispondere, per designazione e caratteristiche alla norma UNI 4377; le prove e le determinazioni verranno effettuate con le modalità UNI da 4379 a 4385. Dovranno essere, per la fornitura, del tipo A secondo la norma UNI 4377 con contenuto solubile in solfuro di carbonio 14 pari al 16%.
Non sarà consentito l'uso del mastice di asfalto sintetico.

A.3) OLI PER TRATTAMENTI A FREDDO CON POLVERI ASFALTICHE
Dovranno essere di tipo diverso in rapporto alle polveri con cui verranno impiegati ed in rapporto alla stagione. Dovranno utilizzarsi gli oli minerali del tipo "A" per la stagione invernale e del tipo "B" per la stagione estiva.

ART. 4.24 IMPERMEABILIZZAZIONI E COPERTURE PIANE

Si intendono prodotti per impermeabilizzazione quelli utilizzati per realizzare lo strato di tenuta all'acqua e quelli usati per altri strati complementari. Si presentano sotto forma di:
- membrane in fogli e/o rotoli da applicare a freddo od a caldo, in fogli singoli o pluristrato;
- prodotti forniti in contenitori (solitamente liquidi e/o in pasta) da applicare a freddo od a caldo su eventuali armature (che restano inglobate nello strato finale) fino a formare in sito una membrana continua.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura; le modalità di posa sono trattate negli articoli relativi alla posa in opera. Il Direttore dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

ART. 4.24.1 MEMBRANE

Membrane in fogli e/o rotoli da applicare a freddo od a caldo, in fogli singoli o pluristrato; si designano descrittivamente in base:
- al materiale componente (esempio: bitume ossidato fillerizzato, bitume polimero elastomero, bitume polimero plastomero, etilene propilene diene, etilene vinil acetato, ecc.);
- al materiale di armatura inserito nella membrana (esempio: armatura vetro velo, armatura poliammide tessuto, armatura polipropilene film, armatura alluminio foglio sottile, ecc.);
- al materiale di finitura della faccia superiore (esempio poliestere film da non asportare, graniglie, ecc.);
- al materiale di finitura della faccia inferiore (esempio: poliestere nontessuto, sughero, alluminio foglio sottile, ecc.).

In relazione allo strato funzionale che vanno a costituire (esempio strato di tenuta all'acqua, strato di tenuta all'aria, strato di schermo e/o barriera al vapore, strato di protezione degli strati sottostanti, ecc.) devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento alle prescrizioni della UNI 8178.
a) le membrane destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore devono soddisfare alle norme UNI 8629 e 9380;
b) le membrane destinate a formare strati di continuità, di diffusione o di egualizzazione della pressione di vapore, di irrigidimento o ripartizione dei carichi, di regolarizzazione, di separazione e/o scorrimento o drenante devono rispondere alle norme UNI 9168 e 8629;
c) le membrane destinate a formare strati di tenuta all'aria devono rispondere alle norme UNI 9168 e 8629;
d) le membrane destinate a formare strati di tenuta all'acqua devono rispondere alla norma UNI 8629 (varie parti);
e) membrane destinate a formare strati di protezione devono rispondere alla norma UNI 8629 (varie parti).

Per i prodotti non normati dovranno rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.

ART. 4.24.2 MEMBRANE A BASE DI ELASTOMERI E DI PLASTOMERI

Le membrane a base di elastomeri e di plastomeri, dei tipi elencati nei seguenti commi, utilizzate per impermeabilizzazione, devono rispondere alle prescrizioni elencate nel presente capitolato ed avere le caratteristiche previste nella UNI 8898.
Per materiale elastomerico si intende un materiale che sia fondamentalmente elastico anche a temperature superiori o inferiori a quelle di normale impiego e/o che abbia subito un processo di reticolazione (per esempio gomma vulcanizzata).
Per materiale plastomerico si intende un materiale che sia relativamente elastico solo entro un intervallo di temperatura corrispondente generalmente a quello di impiego ma che non abbia subito alcun processo di reticolazione (come per esempio cloruro di polivinile plastificato o altri materiali termoplastici flessibili o gomme non vulcanizzate).

A) TIPOLOGIE

I tipi di membrane base di elastomeri e di plastomeri sono:
- membrane in materiale elastomerico senza armatura (per materiale elastomerico si intende un materiale che sia fondamentalmente elastico anche a temperature superiori o inferiori a quelle di normale impiego e/o che abbia subito un processo di reticolazione (per esempio gomma vulcanizzata);
- membrane in materiale elastomerico dotate di armatura (per materiale plastomerico si intende un materiale che sia relativamente elastico solo entro un intervallo di temperatura corrispondente generalmente a quello di impiego ma che non abbia subito alcun processo di reticolazione (come per esempio cloruro di polivinile plastificato o altri materiali termoplastici flessibili o gomme non vulcanizzate);
- membrane in materiale plastomerico flessibile senza armatura;
- membrane in materiale plastomerico flessibile dotate di armatura;
- membrane in materiale plastomerico rigido (per esempio polietilene ad alta o bassa densità, reticolato o non, polipropilene);
- membrame polimeriche a reticolazione posticipata (per esempio polietilene clorosolfanato) dotate di armatura;
- membrane polimeriche accoppiate (membrane polimeriche accoppiate o incollate sulla faccia interna ad altri elementi aventi funzioni di protezione altra funzione particolare, comunque non di tenuta. In questi casi, quando la parte accoppiata all'elemento polimerico impermeabilizzante ha importanza fondamentale per il comportamento in opera della membrana, le prove devono essere eseguite sulla membrana come fornita dal produttore).

B) CLASSI DI UTILIZZO

Le Classi di utilizzo delle membrane base di elastomeri e di plastomeri sono le seguenti:
- Classe A - membrane adatte per condizioni eminentemente statiche del contenuto (per esempio, bacini, dighe, sbarramenti, ecc.);
- Classe B - membrane adatte per condizioni dinamiche del contenuto (per esempio, canali, acquedotti, ecc.);
- Classe C - membrane adatte per condizioni di sollecitazioni meccaniche particolarmente gravose, concentrate o no (per esempio, fondazioni, impalcati di ponti, gallerie, ecc);
- Classe D - membrane adatte anche in condizioni di intensa esposizione agli agenti atmosferici e/o alla luce.
- Classe E - membrane adatte per impieghi in presenza di materiali inquinanti e/o aggressivi (per esempio, discariche, vasche di raccolta e/o decantazione, ecc.);
- Classe F - membrane adatte per il contatto con acqua potabile o sostanze di uso alimentare (per esempio, acquedotti, serbatoi, contenitori per alimenti, ecc.).

Nell'utilizzo delle membrane polimeriche per impermeabilizzazione, possono essere necessarie anche caratteristiche comuni a più classi. In questi casi devono essere presi in considerazione tutti quei fattori che nell'esperienza progettuale e/o applicativa risultano di importanza preminente o che per legge devono essere considerati tali.

C) ACCETTAZIONE

Le membrane a base di elastomeri e di plastomeri devono rispettare le caratteristiche previste dalle varie parti della norma UNI 8898 (varie parti).

ART. 4.24.3 MEMBRANE DESTINATE A FORMARE STRATI DI TENUTA ALL'ACQUA

Prodotti forniti solitamente sotto forma di liquidi o paste destinati principalmente a realizzare strati di tenuta all'acqua (ma anche altri strati funzionali della copertura piana) a seconda del materiale costituente; devono rispondere alle prescrizioni seguenti:
- bitumi da spalmatura per impermeabilizzazioni (in solvente e/o emulsione acquosa) devono rispondere ai limiti specificati, per diversi tipi, alle prescrizioni della norma UNI 4157;
- le malte asfaltiche per impermeabilizzazione devono rispondere alla norma UNI 5660 FA 227;

- gli asfalti colati per impermeabilizzazioni devono rispondere alla norma UNI 5654 FA 191;
- il mastice di rocce asfaltiche per la preparazione di malte asfaltiche e degli asfalti colati deve rispondere alla norma UNI 4377 FA 233;
- il mastice di asfalto sintetico per la preparazione delle malte asfaltiche e degli asfalti colati deve rispondere alla norma UNI 4378 FA 234.

Le caratteristiche da considerare ai fini dell'accettazione delle membrane destinate formare strati di tenuta all'acqua sono le seguenti (norma UNI 8629, varie parti e UNI 9168):
- tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione e alla lacerazione;
- punzonamento statico e dinamico;
- flessibilità a freddo;
- stabilità dimensionale in seguito ad azione termica;
- stabilità di forma a caldo;
- impermeabilità all'acqua e comportamento all'acqua;
- permeabilità al vapore d'acqua;
- resistenza all'azione perforante delle radici;
- invecchiamento termico in aria ed acqua;
- resistenza all'ozono (solo per polimeriche e plastomeriche);
- resistenza ad azioni combinate (solo per polimeriche e plastomeriche);
- giunzioni resistenti a trazione e impermeabili all'aria.

Per quanto riguarda i prodotti non normati, devono rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante e accettati dalla Direzione dei lavori.

ART. 4.24.4 MEMBRANE BITUMINOSE PREFABBRICATE CON SUPPORTO DI FIBRE DI VETRO

Le membrane bituminose dovranno:
- rispettare le norme UNI 7468-75;
- rispettare le caratteristiche dichiarate dai fabbricanti accreditati presso "l'Istituto per la garanzia dei lavori affini all'edilizia" ed alla tabella riportata in calce alla "Normativa per le opere d'impermeabilizzazione - 1° Stralcio" edita dallo stesso Istituto in data gennaio 1975:
- avere supporti costituiti o da veli di fibre di vetro (normali o rinforzati), o da feltri o da tessuti di vetro, in ogni caso detti supporti:

1. se in veli di fibre di vetro:
   - dovranno essere costituiti da veli, preferibilmente armati con fili di vetro;
   - dovranno avere collante (resina o altro) esente da dispersione di bitume e insensibile ai solventi (solfuro di carbonio);
   - dovranno avere massa areica non inferiore a 40 g/m^2, fibre con diametro nominale di 10 ÷ 18 micron, contenuto di alcali come Na_2O (resistenza idrolitica) non superiore a 280 mg, carico di rottura a trazione non inferiore a 1 kg/cm^2, resistenza al passaggio dell'aria di 1 ÷ 2 mmH_2O;
   - dovranno rispettare la norma UNI 6225-71 (prescrizioni e metodi di prova) nonché per le definizioni, le tolleranze e le determinazioni le norme UNI 5958-667, 6266-68, 6484-69, 6537-69, 6539-69 e 6540-69;
2. se in veli di vetro bitumati:
   - dovranno essere costituiti da veli di vetro impregnati a saturazione parziale con bitume o mastice bituminoso e saranno forniti nei tipi di cui alla seguente tabella:

VELI DI VETRO BITUMATI - TIPI E CARATTERISTICHE

Designazione	Denominazione commerciale	Contenuto in bitume solubile min. g/m^2	Massa dell'unità di superficie g/m^2
VB 175	V 3	175	300
VB 315	V 5	315	500
VB 435	V 7	435	700

3. se in veli di vetro bituminati ricoperti:
   - dovranno essere costituiti da veli impregnati a saturazione ed interamente ricoperti di bitume o mastice bituminoso, cosparsi o non con veli di materiale minerale finemente granulato;
   - dovranno avere massa areica non inferiore a 40 g/m^2, fibre con diametro nominale di 10 ÷ 18 micron, contenuto di alcali come Na_2O (resistenza idrolitica) non superiore a 280 mg, carico di rottura a trazione non inferiore a 1 kg/cm^2, resistenza al passaggio dell'aria di 1 ÷ 2 mmH_2O;
   - dovranno essere costituiti da veli di vetro impregnati a saturazione parziale con bitume o mastice bituminoso e saranno forniti nei tipi di cui alla seguente tabella:

VELI DI VETRO BITUMATI RICOPERTI - TIPI E CARATTERISTICHE

Designazione	Denominazione commerciale	Contenuto in bitume solub. min. g/m^2	Massa dell'unità di superficie g/m^2
	V 10		1.000
VR 720	V 12	720	1.200
VR 950	V 15	950	1.500
	V 17		1.700
VR 1.350	V 20	1.350	2.000
	V 25		2.500
	V 30		3.000

- avere corpo costituito o da bitumi conformi alle norme UNI 4157, da mastici bituminosi e prodotti vari di ricoprimento e protezione.

ART. 4.24.5 MEMBRANE IN GOMMA SINTETICA

Le menbrane in gomma sintetica dovranno:
- essere prodotte per vulcanizzazione di copolimeri butadiene-stirene o isobutilene-isoprene o ancora di polimeri cloroprenici con l'eventuale aggiunta di additivi peptizzanti, plastificanti, antiossidanti, coloranti ed ignifuganti;
- essere resistenti al bitume, alle calci ed ai cementi, ai raggi ultravioletti, all'ozono, agli agenti meteorologici, alle atmosfere aggressive, alle scintille ed al calore irradiato, alla lacerazione, nonché impermeabili, flessibili ed elastiche;
- avere spessori commerciali delle guaine di 0,75 - 1 – 1,5 - 2 mm;
- mediamente corrispondere alle caratteristiche riportate nella seguente tabella:

GUAINE DI GOMMA SINTETICA PER IMPERMEABILIZZAZIONI - CARATTERISTICHE FISICO-MECCANICHE

Caratteristiche	Unità di misura	Norme di prova	Valori
Durezza	Shore A	DIN 53505	70
Massa volumica			> 1,2
Fattore di espansione lineare	°C	ASTM D 412 - 64T	< 14 x 10^{-5}
Allungamento a rottura	%	ASTM D 412	> 300
Resistenza alla trazione	kg/cm^2		> 80
Resistenza alla compressione	kg/cm^2		> 75
Resistenza alla lacerazione	kg/cm	ASTM D 624	> 25
Resistenza alla temperatura	°C	ASTM D 746 - 64T	- 30/+ 100
Resistenza alla diffusione del vapore			> 250.000
Assorbimento d'acqua a + 20 °C	%		< 0.1
Resistenza alla fiamma		ASTM D 568	autoestinguente

ART. 4.24.6 GUAINE ANTIRADICE

Guaine in PVC plastificato monostrato, armato con velo di vetro e spalmato sulle due facce del velo stesso o guaine multistrato di bitume polipropilene su supporto di non tessuto in poliestere da filo continuo. Dovranno possedere una specifica capacità di resistenza all'azione di penetrazione meccanica e disgregatrice delle radici, dei microrganismi e dei batteri viventi nei terreni della vegetazione di qualsiasi specie, conferita da sostanze bio-stabilizzatrici presenti nella mescola del componente principale della guaina stessa.

ART. 4.24.7 GUAINE IN PVC PLASTIFICATO

Le guaine in PVC plastificato dovranno avere ottime caratteristiche di resistenza a trazione, ad allungamento e rottura ed una resistenza alla temperatura esterna da -20 a +75 °C. Dovranno avere tutti i requisiti conformi alle norme UNI vigenti per quanto riguarda classificazione, metodi di prova, norme di progettazione.
Le membrane, le guaine e in genere i prodotti prefabbricati per impermeabilizzazioni e coperture continue e relativi strati e trattamenti ad esse contigui e funzionari dovranno rispondere alle norme UNI 8202/1-35, UNI 8629/1-6, UNI 8818-86, UNI 889811-7, UNI 9168-87, UNI 9307-88, UNI 9380-89.

ART. 4.24.8 PRODOTTI COMPLEMENTARI

I prodotti complementari per impermeabilizzazione per coperture di edifici, in relazione allo strato funzionale, definiti come riportato nella norma UNI 8178, dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza o a loro completamento alle prescrizioni che di seguito si riportano:
1. carte feltro:

- dovranno essere costituite da lana, cotone, iuta ed altre fibre tessili naturali;
- dovranno soddisfare le prescrizioni della norma UNI 3682;
- dovranno essere nei tipi 224, 333, 450 (ove l'indicazione corrisponderà alla massa areica ± 5% circa);
- dovranno presentare resistenze a trazione inferiori rispettivamente a 2,8 – 4,0 – 4,7 kg su provino largo 15 mm e nel senso delle fibre;
- dovranno presentare superfici senza nodi, tagli, buchi o altre irregolarità;

2. cartonfeltri bitumati cilindrati:
   - dovranno essere costituiti da carte feltro impregnate a saturazione in bagno a temperatura controllata di bitume conforme alla norma 15 UNI 4157;
   - dovranno rispondere per designazione, caratteristiche, requisiti e prove alle prescrizioni della norma UNI 3838 (ritirata senza sostituzione);
   - dovranno presentare uniforme impregnazione della cartafeltro, superfici lisce e regolari, leggermente venate e di colore nero opaco;
   - dovranno rispettare la normalizzazione riportata nella tabella che segue;
3. cartonfeltri bitumati ricoperti:
   - dovranno essere costituiti da cartefeltro trattate a doppio bagno, con una prima impregnazione e saturazione di bitume molle ed un secondo rivestimento con bitumi ossidati, stabilizzati e plastificati, con eventuale velo finale di materiale granulato come fibre di vetro, scagliette di mica, sabbia finissima ecc.;
   - dovranno rispondere alle prescrizioni di cui alla norma UNI 3838 in precedenza citata;
   - dovranno presentare lo strato di rivestimento di materiale bituminoso conforme alla norma 25 UNI 4157 e di spessore costante e senza bolle; l'eventuale velo di protezione dovrà rimanere in superficie ed essere asportabile;
   - dovranno rispettare la normalizzazione riportata nella tabella che segue:

CARTONFELTRI BITUMATI CILINDRATI E RICOPERTI - TIPI E CARATTERISTICHE

Designazione	Denominazione	Caratteristiche dei componenti		Massa per unità di superficie (indicativa) g/m^2
		Carta feltro	Contenuto solubile in CS2 min. g	
C 224 C 333 C 450	Bitumati Cilindrati	224 UNI 3682 333 UNI 3682 450 UNI 3682	233 348 467	450 670 900
R 224 R 333 R 450	Bitumati Ricoperti	224 UNI 3682 333 UNI 3682 450 UNI 3682	660 875 1.200	1.100 1.420 1.850

ART. 4.24.9 PRODOTTI FORNITI IN CONTENITORI

Prodotti forniti in contenitori (solitamente liquidi e/o in pasta) da applicare a freddo od a caldo su eventuali armature (che restano inglobate nello strato finale) fino a formare in sito una membrana continua; si designano descrittivamente come segue:
- mastici di rocce asfaltiche e di asfalto sintetico;
- asfalti colati;
- malte asfaltiche;
- prodotti termoplastici;
- soluzioni in solvente di bitume;
- emulsioni acquose di bitume;
- prodotti a base di polimeri organici.

Le membrane per coperture di edifici in relazione allo strato funzionale che vanno a costituire (per esempio strato di tenuta all'acqua, strato di tenuta all'aria, strato di schermo e/o barriera al vapore, strato di protezione degli strati sottostanti, ecc.) devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza e alla norma UNI 8178.

ART. 4.24.10 PRODOTTI FORNITI SOTTO FORMA DI LIQUIDI O PASTE

I prodotti forniti solitamente sotto forma di liquidi o paste destinati principalmente a realizzare strati di tenuta all'acqua (ma anche altri strati funzionali della copertura piana) a secondo del materiale costituente, devono rispondere alle caratteristiche ed i valori di limiti di riferimento normalmente applicati; quando non sono riportati limiti si intende che valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettati dalla Direzione dei lavori.

ART. 4.24.11 BITUMI DA SPALMATURA PER IMPERMEABILIZZAZIONI

I bitumi da spalmatura per impermeabilizzazioni (in solvente e/o emulsione acquosa) devono rispondere ai limiti specificati, per i diversi tipi, alle prescrizioni delle seguenti norme:
- UNI 4157 Edilizia. Bitumi da spalmatura per impermeabilizzazioni. Campionamento e limiti di accettazione;
- UNI 4163 Impermeabilizzazione delle coperture. Bitumi da spalmatura. Determinazione dell'indice di penetrazione dei bitumi.

Tabella 1. – Caratteristiche dei bitumi da spalmatura

Indicazione per la designazione	Penetrazione a 25 °C dmm/min	Punto di rammollimento (palla anello °C/min)
0	40	55
15	35	65
25	20	80

ART. 4.24.12 MALTE ASFALTICHE

Le malte asfaltiche per impermeabilizzazione devono rispondere alle seguenti norme:
- UNI 5660 Impermeabilizzazione delle coperture. Malte asfaltiche. Caratteristiche e prelievo dei campioni;
- UNI 5661 Impermeabilizzazione delle coperture. Malte asfaltiche. Determinazione del punto di rammollimento con il metodo palla-anello;
- UNI 5662 Impermeabilizzazione delle coperture. Malte asfaltiche. Determinazione dello scorrimento su piano inclinato;
- UNI 5663 Impermeabilizzazione delle coperture. Malte asfaltiche. Determinazione della fragilità (punto di rottura);
- UNI 5664 Impermeabilizzazione delle coperture. Malte asfaltiche. Determinazione dell' impermeabilità all'acqua;
- UNI 5665 Impermeabilizzazione delle coperture. Malte asfaltiche. Trattamento di termo- ossidazione.

ART. 4.24.13 ASFALTI COLATI

Gli asfalti colati per impermeabilizzazioni devono rispondere alle seguenti norme:
- UNI 5654 Impermeabilizzazione delle coperture. Asfalti colati. Caratteristiche e prelievo dei campioni;
- UNI 5655 Impermeabilizzazione delle coperture. Asfalti colati. Determinazione del punto di rammollimento con il metodo palla-anello;
- UNI 5656 Impermeabilizzazione delle coperture. Asfalti colati. Determinazione dello scorrimento su piano inclinato;
- UNI 5657 Impermeabilizzazione delle coperture. Asfalti colati. Determinazione della fragilità a freddo;
- UNI 5658 Impermeabilizzazione delle coperture. Asfalti colati. Determinazione dell' impermeabilità all' acqua;
- UNI 5659 Impermeabilizzazione delle coperture. Asfalti colati. Trattamento di termo-ossidazione.

ART. 4.24.14 MASTICE DI ROCCE ASFALTICHE

Il mastice di rocce asfaltiche per la preparazione di malte asfaltiche e degli asfalti colati deve rispondere alla seguente norma: UNI 4377 Impermeabilizzazione delle coperture. Mastice di rocce asfaltiche per la preparazione delle malte asfaltiche e degli asfalti colati.

ART. 4.24.15 MASTICE DI ASFALTO SINTETICO

Il mastice di asfalto sintetico per la preparazione delle malte asfaltiche e degli asfalti colati deve rispondere alle seguenti norme:
- UNI 4378 Impermeabilizzazione delle coperture. Mastice di asfalto sintetico per la preparazione delle malte asfaltiche e degli asfalti colati;
- UNI 4379 Impermeabilizzazione delle coperture. Determinazione dell'impronta nei mastici di rocce asfaltiche e nei mastici di asfalto sintetici;
- UNI 4380 Impermeabilizzazione delle coperture. Determinazione delle sostanze solubili in solfuro di carbonio presenti nei mastici di rocce asfaltiche e nei mastici di asfalto sintetici;
- UNI 4381 Impermeabilizzazione delle coperture. Estrazione del bitume dai mastici di rocce asfaltiche e dai mastici di asfalto sintetici;
- UNI 4382 Impermeabilizzazione delle coperture. Determinazione degli asfalteni presenti nei bitumi contenuti nei mastici di rocce asfaltiche e nei mastici di asfalto sintetici;
- UNI 4383 Impermeabilizzazione delle coperture. Determinazione dei carbonati presenti nel materiale minerale;
- UNI 4384 Impermeabilizzazione delle coperture. Determinazione delle sostanze insolubili in acido cloridrico presenti nel materiale minerale contenuto nei mastici di rocce asfaltiche e nei mastici di asfalto sintetici;

- UNI 4385 Impermeabilizzazione delle coperture. Controllo granulometrico del materiale minerale contenuto nei mastici di rocce asfaltiche e nei mastici di asfalto sintetici.

ART. 4.24.16 PRODOTTI FLUIDI OD IN PASTA A BASE DI POLIMERI ORGANICI

I prodotti fluidi od in pasta a base di polimeri organici (bituminosi, epossidici, poliuretanici, epossi-poliuretanici, epossi-catrame, polimetencatrame, polimeri clorurati, acrilici, vinilici, polimeri isomerizzati) devono essere valutate in base alle caratteristiche ed ai limiti di riferimento normalmente applicati; quando non sono riportati limiti si intende che valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettati dalla Direzione dei lavori:

a) Caratteristiche identificative del prodotto in barattolo (prima dell'applicazione):
   - viscosità e norme di misurazione;
   - massa volumica (kg/dm^3) e norme di misurazione;
   - contenuto di non volatile (%) in massa minimo e norme di misurazione;
   - punto di infiammabilità minimo (%) e norme di misurazione;
   - contenuto di ceneri massimo (g/kg) e norme di misurazione;

Per i valori non prescritti si intendono validi quelli dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei lavori.

b) Caratteristiche di comportamento da verificare in sito o su campioni significativi di quanto realizzati in sito:
   - spessore dello strato finale in relazione al quantitativo applicato per ogni metro quadrato minimo;
   - valore dell'allungamento a rottura minimo (%) e norme di misurazione;
   - resistenza al punzonamento statico o dinamico e norme di misurazione;
   - stabilità dimensionale a seguito di azione termica, variazione dimensionale massima in (%);
   - impermeabilità all'acqua;
   - comportamento all'acqua, variazione di massa massima in (%);
   - invecchiamento termico in aria a 70 °C, variazione della flessibilità a freddo tra prima e dopo il trattamento;
   - invecchiamento termico in acqua, variazione della flessibilità a freddo tra prima e dopo il trattamento;

Per i valori non prescritti si intendono validi quelli dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei lavori.

ART. 4.24.17 RINFORZO DI GUAINE LIQUIDE A BASE DI RESINE ACRILICHE ED EPOXIBITUMINOSE

Le guaine liquide a base di resine acriliche ed epoxibituminose e le malte impermeabilizzanti dovranno essere rinforzate con l'applicazione di reti in fibra di vetro.
Per superfici irregolari o inclinate l'uso di reti realizzate con speciali filati voluminizzati assicura un maggiore assorbimento di resina evitando fenomeni di gocciolatura e garantendo l'omogeneità della distribuzione del prodotto.
Sul prodotto impermeabilizzante appena applicato, dovrà essere posata la rete ben tesa, annegandola mediante spatola, rullo o pennello, avendo cura di sovrapporre i teli per almeno 10 cm evitando la formazione di bolle e piegature.
Altre norme di riferimento:
- UNI 8178 - Edilizia. Coperture. Analisi degli elementi e strati funzionali.
- UNI 9380-1 - Membrane per impermeabilizzazione di coperture. Limiti di accettazione dei tipi BPP per strato di barriera e/o schermo al vapore;
- UNI 9380-2 - Membrane per impermeabilizzazione di coperture. Limiti di accettazione dei tipi BOF per strato di barriera e/o schermo al vapore.

ART. 4.25 PRODOTTI PER TINTEGGIATURA: PITTURE, VERNICI E SMALTI

I prodotti per le tinteggiature, di cui in seguito si riportano le specifiche disposizioni, si classificheranno in:
a) idropitture;
b) pitture;
c) vernici;
d) smalti.

I prodotti di cui al presente articolo dovranno essere forniti in cantiere in recipienti originali sigillati, di marca qualificata, recanti il nome della ditta produttrice, il tipo e la qualità del prodotto, le modalità di conservazione e di uso, e l'eventuale data di scadenza.
I recipienti dovranno essere aperti solo al momento dell'impiego, non dovranno presentare materiali con pigmenti irreversibilmente sedimentati, galleggiamenti non disperdibili, pelli, addensamenti, gelatinizzazioni o degradazioni di qualunque genere.
Salvo diversa prescrizione, tutti i prodotti dovranno risultare pronti all'uso, non essendo consentita alcuna diluizione con solventi o diluenti, tranne che nei casi previsti dalle ditte produttrici e con i prodotti e nei rapporti dalle stesse indicati. Risulta di conseguenza assolutamente vietato preparare pitture e vernici in cantiere.

Per quanto riguarda proprietà e metodi di prova dei materiali si farà riferimento alla UNI 4715 ed alle norme UNICHIM.
In ogni caso saranno presi in considerazione solo prodotti di ottima qualità, di idonee e costanti caratteristiche, per i quali potrà venire richiesto che siano corredati del "Marchio di Qualità Controllata" rilasciato dall'Istituto Italiano del Colore (IIC).

ART. 4.25.1 IDROPITTURE

Le idropitture da impiegarsi nelle tinteggiature sono caratterizzate dal fatto di avere l'acqua come elemento solvente e/o diluente; le pitture in argomento verranno suddivise, in due classi di cui:
- la prima comprenderà le pitture con legante disciolto in acqua (pitture con legante a base di colla, cemento ecc.);
- la seconda le pitture con legante disperso in emulsione (lattice) fra cui le più comuni, quelle di copolimeri butadiene-stirene, di acetato di polivinile e di resine acriliche.

Le idropitture dovranno soddisfare alle prove contemplate nella norma UNI 4715; la Direzione lavori potrà richiedere delle prove aggiuntive di qualificazione, da eseguire nel tipo e con le modalità di seguito specificate.
- prova di adesività: v. F.N. UNICHIM 14-1969
- prova di resistenza agli alcali: v. M. UNICHIM 175-1971
- prova di lavabilità: in conformità al metodo UNICHIM 168-1972
- prova di resistenza al gelo-disgelo: con le modalità descritte nel metodo UNICHIM 248-1975.
- prova di permeabilità al vapore d'acqua:con le modalità descritte nel metodo UNICHIM 249-1975.

Le idropitture dovranno soddisfare inoltre le seguenti prescrizioni:
1a) Latte di calce:
- dovrà essere preparato con perfetta diluizione in acqua di grassello di calce grassa con non meno di sei mesi di stagionatura e perfettamente spenta: non sarà ammesso l'impiego di calce idrata;

2a) Tempera (idropittura non lavabile):
- dovrà avere buon potere coprente;
- dovrà essere ritinteggiabile;

3a) Idropitture a base di cemento:
- dovranno essere preparate a base di cemento bianco, con l'incorporamento di pigmenti bianchi o collocati in misura non superiore al 10%;
- dovranno essere preparate secondo le prescrizioni della Ditta produttrice e sempre nei quantitativi utilizzabili entro 30 minuti (pot life) dalla preparazione stessa;

4a) Idropitture a base di resine sintetiche:
- dovranno essere ottenute con l'uso di leganti quali l'acetato di polivinile e la resina acrilica (emulsioni, dispersioni, copolimeri);
- saranno distinte, in base all'impiego, come di seguito:

4a-1) Idropittura per interno:
- dovrà essere composta dal 40 ÷ 50% di pigmento (diossido di titanio anatasio in misura non inferiore al 50% del pigmento), dal 60 ÷ 50% di veicolo (lattice poliacetovinilico con residuo non inferiore al 30% del veicolo) e da colori particolarmente resistenti alla luce;
- dovrà avere massa volumica non superiore a 1,50 kg/dm^3, tempo di essiccazione massimo di 8 ore, assenza di odori;
- alla prova di lavabilità, non dovrà presentare distacchi o rammollimenti, né alterazioni di colore;
- dovrà superare positivamente le prove di adesività e di resistenza alla luce per una esposizione alla lampada ad arco non inferiore a 6 ore (prova 16. UNI 4715);

4a-2) Idropittura per esterno:
- dovrà essere composta dal 40 ÷ 45% di pigmento (diossido di titanio rutilo in misura non inferiore al 65% del pigmento), dal 60 ÷ 65% di veicolo (lattice poliacetovinilico od acrilico con residuo secco non inferiore al 50% del veicolo) e da sostanze coloranti assolutamente resistenti alla luce;
- dovrà avere massa volumica non superiore a 1,50 kg/dm^3, tempo di essiccazione massimo di 8 ore, assenza di odori;
- alla prova di lavabilità, non dovrà presentare distacchi o rammollimenti, né alterazioni di colore;
- dovrà superare positivamente le prove di adesività e di resistenza alla luce per una esposizione alla lampada ad arco non inferiore a 6 ore (prova 16. UNI 4715);
- dovrà risultare particolarmente resistenti agli alcali ed alle muffe, all'acqua ed agli eventi atmosferici e dovrà presentare facilità d'impiego e limitata sedimentazione;
- dovrà risultare, a distanza di 28 gg. dall'applicazione, di colorazione uniforme, priva di macchie e perfettamente lavabile anche con detersivi forti.

ART. 4.25.2 PITTURE

Si definiscono tali tutti i prodotti vernicianti non classificabili tra le idropitture di cui al precedente punto né tra le vernici trasparenti e gli smalti.
Di norma saranno costituite da un legante, da un solvente (ed eventuale diluente per regolarne la consistenza) e da un pigmento (corpo opacizzante e colorante); il complesso legante + solvente, costituente la fase continua liquida della pittura, verrà definito, con termine già in precedenza adoperato, veicolo.
Il meccanismo predominante nell'essiccamento potrà consistere nell'evaporazione del solvente, in una ossidazione, in particolari reazioni chimiche e trasformazioni organiche (policondensazioni, polimerizzazioni, copolimerizzazioni), catalizzate o meno, ed in alcuni casi anche nella combinazione di tali processi.
Le pitture dovranno soddisfare alle prove contemplate nella norma UNI 4715, nonché alle norme UNICHIM di argomento 53/57 "Prodotti vernicianti - Metodi generali di prova", ed in particolare alle seguenti norme:
- F.N. 29-1969 "Campionamento dei prodotti vernicianti"
- F.N. 30-1969 "Esame preliminare, preparazione per collaudo dei prodotti vernicianti"
- F.N. 31-1969 "Pannelli normalizzati per il collaudo dei prodotti vernicianti"
- F.N. 32-1969 "Atmosfera normale di condizionamento dei prodotti vernicianti"
- M.U. 187 "Stendifilm a spessore controllato per l'applicazione di pitture e vernici"
- M.U. 169 "Misura dello spessore di pellicola dei prodotti vernicianti".

Le pitture dovranno soddisfare inoltre le seguenti prescrizioni.
1a) Pitture oleosintetiche:
- dovranno risultare composte da non meno del 60% di pigmento e da non oltre il 40% di veicolo;
- dovranno essere composte da olio e resine sintetiche (alchidiche, gliceroftaliche), con appropriate proporzioni di pigmenti, veicoli e sostanze coloranti;
- dovranno presentare massa volumica di 1÷1,5 kg/dm^3, adesività 0%, durezza 24 Sward Rocker, essiccazione fuori polvere (f.p.) di 4÷6 ore, residuo secco min. del 55%, brillantezza non inferiore a 80 Gloss, allungamento sopra supporto non inferiore al 9% (prova 5. con spina 5 mm);
- dovranno risultare resistenti agli agenti atmosferici, all'acqua (per immersione non inferiore a 18 ore), alla luce (per esposizione non inferiore a 72 ore) ed alle variazioni di temperatura, in rapporto alle condizioni d'impiego ed alle prescrizioni;

2a) Pitture opache di fondo:
- dovranno essere composte dal 60 ÷ 70% di pigmento (diossido di titanio rutilo in misura non inferiore al 50%) e dal 40 ÷ 30% di veicolo (in massa);
- dovranno utilizzare come legante, di norma, una resina alchidica modificata che interverrà in misura non inferiore al 50% del veicolo;
- dovranno presentare massa volumica di 1,50 ÷ 1,80 kg/dm^3, adesività 0%, durezza 24 Sward Rocker, essiccazione f.p. di 2 ÷ 3 ore, residuo secco min. del 68%;

3a) Pitture antiruggine ed anticorrosive:
- dovranno essere rapportate al tipo di materiale da proteggere, al grado di protezione, alle modalità d'impiego, al tipo di fornitura nonché alle condizioni ambientali nelle quali dovranno esplicare la loro azione protettiva;
- dovranno rispettare, per i tipi di più comune impiego, le seguenti prescrizioni:

3a-1) Antiruggine ad olio al minio di piombo:
- dovrà corrispondere alle caratteristiche di cui al punto 4.1. del Manuale UNICHIM 43 e dare, in prova, i seguenti risultati:
- densità 2,80 ÷ 3,40,
- finezza di macinazione 20 ÷ 40 micron,
- essiccazione f.p. max. 6 ore, essiccazione max. 72 ore,
- dovrà essere preparata con l'80% min. di pigmento, il 13% min. di legante ed il 5% max. di solvente, il pigmento sarà composto da non meno del 60% di minio al 32.5% PbO_2 e da non oltre il 40% di barite, silicati di Mg, di Al, grafite ed ossidi di ferro, il legante dal 100% di olio di lino cotto, pressoché esente da acidità ed assolutamente esente da colofonia, il solvente, infine, da almeno l'80% di idrocarburi distillati oltre i 150 °C;

3a-2) Antiruggine oleosintetica al minio di piombo:
- dovrà corrispondere alle caratteristiche di cui al punto 4.2. del Manuale UNICHIM 43 e dare, in prova, i seguenti risultati:
- densità 2,10 ÷ 2,40,
- finezza di macinazione 30 ÷ 40 micron,
- essiccazione all'aria max. 6 ore,
- dovrà essere preparata con il 70% min. di pigmento, il 15% min. di legante ed il 15% max. di solvente. Il pigmento ed il solvente saranno composti come alla precedente lettera a); il legante sarà costituito da resina alchidica lungolio modificata con oli e standoli, con un contenuto di olio min. del 70%;

3b-3) Antiruggine al cromato di piombo:
- dovrà corrispondere alle caratteristiche di cui al punto 4.3. del Manuale UNICHIM 43 e dare, in prova, i seguenti risultati:
- densità 1,50 ÷ 1,80,

- finezza di macinazione 20 ÷ 40 micron,
- essiccazione all'aria max. 16 ore,
- dovrà essere preparata con il 54 ÷ 58% di pigmento, il 19% min. di legante ed il 23% max. di solvente. Il pigmento sarà composto dal 50% min. di cromato basico di piombo; il legante da resina alchidica lungolio al 100% con contenuto in olio del 63%;

3a-4) Anticorrosiva al cromato di zinco:
- dovrà corrispondere alle caratteristiche di cui al punto 4.4 del Manuale UNICHIM 43 e dare, in prova, i seguenti risultati (oltre quelli riportati nella tabella in calce):
- densità 1,35 ÷ 1,48,
- finezza di macinazione 20 ÷ 40 micron,
- essiccazione all'aria max. 16 ore,
- dovrà essere preparata con il 46 ÷ 52% di pigmento, il 22 ÷ 25% di legante ed il 32% max. di solvente; il pigmento sarà composto dal 50% min. di cromato di zinco; il legante da resina alchidica lungolio come alla lettera 3b-2);

3a-5) Antiruggine all'ossido di ferro:
- dovrà corrispondere alle caratteristiche di cui al punto 4.5. del Manuale UNICHIM 43;

4a) Pitture murali a base di resine plastiche:
- dovranno avere come leganti resine sintetiche di elevato pregio (polimeri clorovinilici, acrilici, copolimeri acril-vinil-stirenici ecc. sciolti di norma in solventi organici alifatici) e come corpo pigmenti di qualità, ossidi coloranti ed additivi vari;
- dovranno presentare ottima resistenza agli alcali ed agli agenti atmosferici, autolavabilità, proprietà di respirazione e di repellenza all'acqua, perfetta adesione anche su superfici sfarinanti, adeguata resistenza alle muffe, alle macchie ed alla perdita di colorazione, facilità d'applicazione e rapida essiccabilità.

ART. 4.25.3 VERNICI

Saranno perfettamente trasparenti e derivate da resine o gomme naturali di piante esotiche (flatting grasse e fini) o da resine sintetiche, escludendosi in ogni caso l'impiego di gomme prodotte da distillazione.
Le vernici trasparenti dovranno formare una pellicola dura ed elastica, di brillantezza cristallina e resistere all'azione degli oli lubrificanti e della benzina.
In termini quantitativi presenteranno adesività 0%, durezza 24 Sward Rocker, essiccazione f.p. 4 ÷ 6 ore, resistenza all'imbutitura per deformazioni fino ad 8 mm (prova F.N. UNICHIM 40-1969).
Caratteristiche comuni saranno comunque l'ottima adesività, l'uniforme applicabilità, l'assoluta assenza di grumi, la rapidità d'essiccazione, la resistenza all'abrasione ed alle macchie nonché l'inalterabilità all'acqua ed agli agenti atmosferici in generale.
Le vernici dovranno soddisfare alle prove contemplate nella norma UNI 4715, nonché alle norme UNICHIM di argomento 53/57 "Prodotti vernicianti - Metodi generali di prova", ed in particolare alle seguenti norme:
- F.N. 38-1969 "Prodotti vernicianti. Prova di piegatura su mandrino cilindrico";
- F.N. 40-1969 "Prodotti vernicianti. Determinazione della resistenza all'imbutitura";
- F.N. 39-1969 "Prodotti vernicianti. Determinazione della resistenza alla scalfittura";
- F.N. 101-1971 "Prodotti vernicianti. Resistenza umidità. Metodo mediante immersione";
- F.N. 156-1971 "Pitture e vernici. Determinazione della resistenza ai liquidi".

ART. 4.25.4 SMALTI

Nel tipo grasso avranno come leganti le resine naturali e come pigmento diossido di titanio, cariche inerti ed ossido di zinco.
Nel tipo sintetico avranno come componenti principali le resine sintetiche (nelle loro svariate formulazioni: alchidiche, maleiche, fonoliche, epossidiche, poliesteri, poliuretaniche, siliconiche ecc.) ed il bianco titanio rutilo, e come componenti secondari pigmenti aggiuntivi (cariche) ed additivi vari (dilatanti, antipelle, anti-impolmonimento, anticolanti ecc.).
Gli smalti sintetici sono prodotti di norma nei tipi per interno (gradi di qualità: essiccativo, normale, fine, extra) e per esterno (industriale ed extra), in entrambi i casi nei tipi opaco, satinato e lucido.
In ogni caso presenteranno adesività 0%, durezza 26 Sward Rocker, finezza di macinazione inferiore a 12 micron, massa volumica 1,10 ± 20% kg/dm^3, resistenza all'imbutitura per deformazione fino a 8 mm.
Gli smalti presenteranno altresì ottimo potere coprente, perfetto stendimento, brillantezza adeguata (per i lucidi non inferiore a 90 Gloss, per i satinati non superiore a 50 Gloss), nonché resistenza agli urti, alle macchie, all'azione dell'acqua, della luce, degli agenti, atmosferici e decoloranti in genere.
Anche gli smalti, come le vernici, saranno approvvigionati in confezioni sigillate, con colori di vasta campionatura. Per i metodi di prova si rimanda alle precedenti elencazioni.

CAPITOLO 5

ESECUZIONE OPERE

ART. 5.1 RILIEVI ED OPERAZIONI PREPARATORIE

ART. 5.1.1 RILIEVI

Prima di dare inizio ai lavori che interessino in qualche modo movimenti di materie, l'Appaltatore dovrà verificare la rispondenza dei piani quotati, dei profili e delle sezioni allegati al progetto, segnalando eventuali discordanze, per iscritto, nel termine di 15 giorni dalla consegna dei lavori.
In difetto, i dati plano-altimetrici riportati in detti allegati si intenderanno definitivamente accettati, a qualunque titolo.
Nel caso che gli allegati di cui sopra non risultassero completi di tutti gli elementi necessari, l'Appaltatore sarà tenuto a effettuare, in sede di consegna o al massimo entro 15 giorni dalla stessa, l'esecuzione dei rilievi in contraddittorio con la Direzione dei lavori e la redazione dei grafici relativi.
In difetto, nessuna pretesa o giustificazione potrà essere accampata dall'Appaltatore per eventuali ritardi sul programma o sull'ultimazione dei lavori.

ART. 5.1.2 CAPISALDI

Tutte le quote dovranno essere riferite a capisaldi di facile individuazione e di sicura inamovibilità; in particolare ogni edificio dovrà essere riferito ad almeno due capisaldi. L'elenco dei capisaldi sarà annotato nel verbale di consegna o in apposito successivo verbale.
Spetterà all'Appaltatore l'onere della conservazione degli stessi fino al collaudo così come specificato nello specifico articolo del presente capitolato speciale. I capisaldi dovranno avere ben visibili ed indelebili i dati delle coordinate ortogonali e la quota altimetrica.

ART. 5.1.3 TRACCIATI

Prima di dare inizio ai lavori, l'Appaltatore sarà obbligato ad eseguire la picchettazione completa delle opere ed a indicare con opportune modine i limiti degli scavi e dei riporti. Sarà tenuto altresì al tracciamento di tutte le opere, in base agli esecutivi di progetto, con l'obbligo di conservazione dei picchetti e delle modine.
Il tracciamento di ogni edificio, con l'apposizione in sito dei relativi vertici, verrà effettuato partendo dai capisaldi di cui al precedente articolo.
I tracciamenti altimetrici dovranno sempre partire da un piano di mira, indicato in modo ben visibile in ogni ambiente e per ogni piano.

ART. 5.2 BONIFICHE

Nel caso di rinvenimento di materiali classificati "tossici e nocivi" di cui al DPR n. 915/1982 tenuto conto delle specifiche direttive CEE in materia di protezione di ambiente e dei lavoratori, nonché le norme regionali, provinciali ecc., l'Appaltatore dovrà provvedere a ottenere preventiva autorizzazione dai competenti organi, prima di iniziare i lavori di rimozione, manipolazione, trasporto e smaltimento.
L'Appaltatore dovrà provvedere alla registrazione sugli appositi registri, regolarmente vidimati, delle quantità e qualità smaltite nonché dovrà provvedere alla compilazione di apposite schede di smaltimento accompagnate dal formulario di identificazione del prodotto regolarmente smaltito, vistate dal produttore, dal trasportatore e dallo smaltitore autorizzato ed inviarne copia alla Direzione lavori.

ART. 5.3 CENTINE, PUNTELLATURE, ANDITI E PONTEGGI

Si specifica che le centine, le puntellature, gli anditi ed i ponteggi da utilizzarsi nelle varie fasi costruttive, sono da misurarsi e compensarsi con le relative voci di elenco prezzi solo se il loro impiego è escluso dai singoli lavori.
Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dagli specifici articoli dell'elenco prezzi, con i prezzi di elenco per le centine, le puntellature, gli anditi ed i ponteggi in genere, l'Appaltatore si deve ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare per:
- la loro progettazione e realizzazione in aderenza alla vigente normativa in materia di prevenzione degli infortuni sul lavoro ed in maniera tale da garantirne la stabilità sotto i carichi previsti all'esercizio;
- il trasporto del materiale al posto di impiego ed il ritrasporto a deposito;
- il montaggio e lo smontaggio delle opere, comprese le attrezzature, i materiali ausiliari ed i magisteri necessari;

- la sorveglianza nel corso della esecuzione e del disarmo;
- il deterioramento del materiale impiegato;
- la manutenzione;
- la realizzazione del tavolame per piani di lavoro, sottoponti, mantovane, fermapiedi e simili per i ponteggi e per gli anditi;
- la schermatura degli anditi e dei ponteggi.

ART. 5.4 SCAVI E MOVIMENTI DI TERRA

ART. 5.4.1 RICOGNIZIONE

L'appaltatore prima di eseguire gli scavi o gli sbancamenti previsti deve verificare la presenza di eventuali scavi precedenti, tubazioni di acqua, gas e fognature, cavi elettrici e telefonici, cavità sotterranee, ecc., eventualmente non indicati negli elaborati progettuali esecutivi, in modo da potere impiegare i mezzi idonei per l'esecuzione dei lavori in appalto.

ART. 5.4.2 SCAVI IN GENERE

A) GENERALITÀ

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e la relazione geologica e geotecnica di cui al D.M. 11 marzo 1988 e Circ. Min. LL.PP. 24 settembre 1988, n. 30483, allegata agli elaborati di progetto, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei lavori.
Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, con scarpe in relazione alla natura del terreno, armatura, puntellamenti ecc., restando esso, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone e alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.
Le sezioni degli scavi e dei rilevati dovranno essere rese dall'Appaltatore ai giusti piani prescritti, con scarpate regolari e spianate, cigli ben tracciati e profilati, fossi esattamente sagomati.
L'Appaltatore, non avrà alcun diritto a maggiori compensi, anche nella eventualità che gli scavi dovessero effettuarsi fino a profondità insolite o in presenza di acqua o su terreno di anormale consistenza o contenenti vecchie murature e manufatti qualsiasi da demolirsi.
L'Appaltatore dovrà inoltre provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.
Le materie provenienti dagli scavi che non fossero utilizzabili, o che a giudizio della Direzione dei lavori non fossero ritenute idonee per la formazione dei rilevati o per altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto, alle pubbliche discariche o su aeree che l'Appaltatore dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese.
Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, dovranno essere depositate in luogo concordato, anche fuori dall'ambito del cantiere, previo assenso della Direzione dei lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.
La Direzione dei lavori potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.
Qualora i materiali siano ceduti all'Appaltatore, si applica quanto riportato nel Capitolato generale d'appalto (D.P.R. 19/04/2000, n. 145).
Nell'esecuzione degli scavi l'Impresa dovrà attenersi alle istruzioni di cui alla Circolare Ministero dei LL.PP. del 6 novembre 1967 n. 3197.

B) NORME DI MISURAZIONE

Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dagli specifici articoli dell'elenco prezzi, con i prezzi di elenco per gli scavi in genere, l'Appaltatore si deve ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare per:
- trasporto a rifiuto dei materiali di risulta;
- la presenza di trovanti di volume fino a 0,10 m^3;
- la presenza di acqua stabilizzatasi nel cavo per una altezza fino a 20 cm;
- lo spianamento e la configurazione del cavo anche se a gradoni;
- la profilatura e regolazione di pareti, scarpate e cigli, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, attorno e sopra le condotte di acqua o altre condotte in genere, e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definitive di progetto;
- il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte che bagnate, di qualsiasi consistenza ed anche in presenza d'acqua;
- la pulizia e l'accatastamento di materiali da reimpiegare o consegnare alla Stazione Appaltante;

- paleggio ad uno o più sbracci, innalzamento, carico, trasporto e scarico del materiale di risulta al sito di carico sui mezzi, o a riempimento, o a rilevato o a deposito od a rifiuto nei luoghi indicati dalla Direzione dei lavori, e successiva ripresa;
- la formazione e la successiva rimozione delle rampe di servizio negli scavi di splateamento.
- puntellature, sbatacchiature ed armature di qualsiasi importanza e genere secondo tutte le prescrizioni contenute nel presente capitolato, compresi le composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamento, nonché sfridi, deterioramenti, perdite parziali o totali del legname o dei ferri;
- impalcature, ponti e costruzioni provvisorie, occorrenti sia per il trasporto delle materie di scavo e sia per la formazione di rilevati, per passaggi, attraversamenti ecc.
- ogni altra spesa necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.

La misurazione degli scavi verrà effettuata nei seguenti modi:

- il volume degli scavi di sbancamento e splateamento verrà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate in base ai rilevamenti eseguiti in contraddittorio con l'Appaltatore, prima e dopo i relativi lavori;
- gli scavi a sezione obbligata saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento o splateamento, ovvero del terreno naturale quando detto scavo di sbancamento o splateamento non viene effettuato.

Nell'ipotesi della impossibilità di eseguire le puntellature, o ove risulti a vantaggio della Stazione Appaltante la configurazione a scarpa dei fronti di scavo nei confronti del puntellamento, verrà computato anche il maggior volume risultante dalla configurazione a scarpa dei fronti di scavo.
Nell'ipotesi di scavi a sezione obbligata da eseguire ove è richiesto l'uso di casseri e strutture simili, sarà incluso nel volume di scavo anche lo spazio occupato dalle strutture stesse.
I prezzi di elenco, relativi agli scavi di fondazione, sono applicabili unicamente e rispettivamente ai volumi di scavo compresi fra piani orizzontali consecutivi, stabiliti per diverse profondità, nello stesso elenco dei prezzi.
Pertanto la valutazione dello scavo risulterà definita per ciascuna zona, dal volume ricadente nella zona stessa e dall'applicazione ad esso del relativo prezzo di elenco.

ART. 5.4.3 SCAVI DI SBANCAMENTO

A) GENERALITÀ

Per scavi di sbancamento o sterri andanti s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno per l'incasso di opere d'arte se ricadenti al di sopra del piano orizzontale passante per il punto più depresso delle trincee o splateamenti precedentemente eseguiti ed aperti almeno da un lato, e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo evitandone il sollevamento, sia pure per la formazione di rampe provvisorie, ecc..
Saranno comunque considerati scavi di sbancamento anche tutti i tagli a larga sezione, che pur rientrando nelle precedenti casistiche e definizioni, potranno tuttavia consentire l'accesso con rampa ai mezzi di scavo, nonché a quelli di caricamento e trasporto delle materie.
L'esecuzione degli scavi di sbancamento potrà essere richiesta dalla Direzione lavori, se necessario, anche a campioni di qualsiasi tratta, senza che per questo l'Appaltatore possa avere nulla a pretendere.
Lo scavo dell'area su cui insiste il fabbricato e le sue pertinenze dovrà essere spinto ad una profondità tale da portare il livello del terreno alle quote di progetto.

B) LOCALIZZAZIONE

Area interessate dagli interventi di sistemazioni di superficie e per la realizzazione dei percorsi.

ART. 5.4.4 SCAVI DI FONDAZIONE O IN TRINCEA

A) GENERALITÀ

Saranno considerati come scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette.
Gli scavi per fondazione qualunque sia la natura e la qualità del terreno interessato, dovranno essere spinti fino alla profondità che si renderà necessaria per assicurare la stabilità dei medesimi, e riconosciuto idoneo all'appoggio dei carichi da farvi insistere, sia da parte dell'Impresa stessa, unica responsabile della stabilità delle costruzioni appaltate, sia da parte della Direzione lavori delle opere in c.a. , che dovrà approvare il carico unitario massimo a cui il terreno dovrà essere sottoposto, intendendosi quella di progetto unicamente indicativa e di stima preliminare, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi.
L'Impresa dovrà provvedere a fornire, prima dell'inizio degli altri lavori, il piano quotato del terreno e la Direzione lavori stabilirà la quota "0,00" in accordo con il competente Ufficio Tecnico Comunale, tenendo conto del futuro allacciamento alle condutture municipali.
E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di iniziare l'esecuzione delle strutture prima che la Direzione dei lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.
I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, dovranno, a richiesta della Direzione dei lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze.

Gli scavi di fondazione dovranno di norma essere eseguiti con pareti a scarpa, con larghezza strettamente necessaria alla realizzazione delle opere. La scarpa dovrà avere la pendenza idonea a conferire stabilità al fronte di scavo. Gli scavi potranno anche essere eseguiti a sezione più larga o a scarpa più dolce, ove l'Appaltatore lo ritenesse di sua convenienza.
Quando occorra, dovranno essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, in modo da proteggere contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materie durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle strutture.
Gli scavi delle trincee per dar luogo ai canali di fogna dovranno, all'occorrenza, garantire sia il traffico tangenziale degli autoveicoli, sia quello di attraversamento, nei punti stabiliti dalla Direzione dei lavori e per qualsiasi carico viaggiante.
L'Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private, che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellazioni e sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla Direzione lavori.
Terminate le opere strutturali, lo scavo che resta vuoto, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo o secondo le indicazioni della Direzione lavori.
Quando lo scavo ed il successivo riempimento interessano le sedi stradali dovranno essere eseguite le necessarie ricariche di materiale, anche in fase successive, affinché non si abbiano cedimenti del sedime nel tempo.

B) MODALITA' DI ESECUZIONE E LOCALIZZAZIONE

Dovranno quindi eseguirsi tutti gli scavi necessari per l'interramento della rete fognaria sia bianca che nera nonché della tubazione per l'allacciamento del fabbricato all'acquedotto e per tutte le varie condutture previste e necessarie delle varie utenze, previa rimozione e successiva posa della pavimentazione esistente (asfalto, autobloccanti, lose, ecc.).
Saranno realizzate le fosse per gli ascensori mediante scavo in sezione obbligata, fino alla profondità necessaria ad ottenere un franco di 1,5 m utili e dove necessario, gli scavi delle fondazioni dei muri perimetrali dell'intercapedine
Sarà inoltre realizzato uno scavo a sezione ristretta per la formazione di muretto di recinzione, di passaggio pedonale e per la messa a dimora di alberature e siepi.

ART. 5.4.5 SISTEMAZIONE DI STRADE, ACCESSI E RIPRISTINO PASSAGGI

Sono a carico dell'Appaltatore gli oneri per la sistemazione delle strade nell'ambito dei collegamenti con le opere oggetto di appalto, la collocazione, ove necessario di ponticelli, andatoie, rampe, scalette di adeguata portanza e sicurezza.
Prima di dare inizio ai lavori di sistemazione, allargamenti ed attraversamenti di strade esistenti, l'impresa è tenuta ad informarsi se eventualmente nelle zone nelle quali ricadono i lavori stessi esistono cavi sotterranei (telefonici, telegrafici, elettrici) o condutture (acquedotti, gasdotti, fognature). In caso affermativo l'impresa dovrà comunicare agli Enti proprietari di dette opere (Enel, Telecom, P.T., Comuni, Consorzi, Società, ecc.) la data presumibile dell'esecuzione dei lavori nelle zone interessate, chiedendo altresì tutti quei dati (ubicazione, profondità, ecc.) necessari al fine di eseguire tutti i lavori con quelle cautele opportune per evitare danni alle opere suaccennate.
Il maggior onere al quale l'impresa dovrà sottostare per l'esecuzione dei lavori in dette condizioni si intende compreso e compensato con i prezzi di elenco.
Qualora, nonostante le cautele usate, si dovessero manifestare danni ai cavi o alle condotte, l'impresa dovrà procedere a darne immediato avviso mediante telegramma sia agli enti proprietari delle strade che agli enti proprietari delle opere danneggiate oltre che, naturalmente, alla Direzione dei lavori.
Rimane stabilito che nei confronti dei proprietari delle opere danneggiate l'unica responsabile rimane l'Impresa, restando del tutto estranea l'amministrazione e la Direzione dei lavori da qualsiasi vertenza, sia essa civile che penale.
L'Appaltatore ha l'obbligo e l'onere di riparare o provvedere al pagamento delle spese di riparazione alle aziende erogatrici di eventuali sottoservizi (allacci fognari, tubazione di adduzione acqua, gas, ecc.) danneggiati con o senza incuria dall'impresa durante gli scavi e demolizioni e certificati dalla direzione dei lavori.
Fanno comunque carico all'amministrazione gli oneri relativi a spostamenti temporanee e/o definitivi dei cavi o condotte che si rendessero necessari.
Sono a carico dell'Appaltatore gli oneri per l'esaurimento delle acque superficiali o di infiltrazione concorrenti nei cavi e l'esecuzione di opere provvisionali per lo scolo e la deviazione preventiva di esse dalle sedi stradali o dal cantiere, in generale.

ART. 5.4.6 RILEVATI E RINTERRI

A) GENERALITÀ

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, fino alle quote prescritte dalla Direzione dei lavori, si impiegheranno, in generale, e salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli

scavi di qualsiasi genere eseguiti per quel cantiere, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio della Direzione dei lavori.
Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si preleveranno le materie occorrenti ovunque l'Appaltatore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione dei lavori.
Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata o imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'Appaltatore.
E' obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle di progetto.
L'Impresa, ove si rendesse necessario, dovrà provvedere a sua cura e spese alla formazione di rilevati o qualunque opera di rinterro fino al raggiungimento delle quote prescritte dai progetti o dalla Direzione dei lavori e dagli Uffici Tecnici Comunali. Si impiegheranno in generale tutte le materie provenienti dagli scavi, oppure provviste direttamente dall'Appaltatore, previo benestare della Direzione dei lavori.

B) FORMAZIONE DEI PIANI DI POSA DEI RILEVATI

Tali piani avranno l'estensione dell'intera area di appoggio e potranno essere continui od opportunamente gradonati secondo i profili e le indicazioni che saranno dati dalla Direzione dei Lavori in relazione alle pendenze dei siti d'impianto.
I piani suddetti saranno stabiliti di norma alla quota di cm 20 al di sotto del piano di campagna e saranno ottenuti praticando i necessari scavi di sbancamento tenuto conto della natura e consistenza delle formazioni costituenti i siti d'impianto preventivamente accertate.
Quando alla suddetta quota si rinvengono terreni appartenenti ai gruppi A1, A2, A3 (classifica C.N.R. - U.N.I. 10006) la preparazione dei piani di posa consisterà nella compattazione di uno strato sottostante il piano di posa stesso per uno spessore non inferiore a cm 30, in modo da raggiungere una densità secca pari almeno al 95% della densità massima AASHO modificata determinata in laboratorio, modificando il grado di umidità delle terre fino a raggiungere il grado di umidità ottima prima di eseguire il compattamento.
Quando invece i terreni rinvenuti alla quota di cm 20 al di sotto del piano di campagna appartengono ai gruppi A4, A5, A6, A7 (classifica C.N.R. - U.N.I. 10006/1963), la Direzione dei Lavori potrà ordinare, a suo insindacabile giudizio, l'approfondimento degli scavi per sostituire i materiali in loco con materiale per la formazione dei rilevati appartenente ai gruppi A1 e A3.
Tale materiale dovrà essere compattato, al grado di umidità ottima, fino a raggiungere una densità secca non inferiore al 90% della densità massima AASHO modificata.
La terra vegetale risultante dagli scavi potrà essere utilizzata per il rivestimento delle scarpate se ordinato dalla Direzione dei Lavori.
E' categoricamente vietata la messa in opera di tale terra per la costituzione dei rilevati.
Circa i mezzi costipanti e l'uso di essi si fa riferimento a quanto specificato nei riguardi del costipamento dei rilevati.
Nei terreni in sito particolarmente sensibili all'azione delle acque, occorrerà tener conto dell'altezza di falda delle acque sotterranee e predisporre, per livelli di falda molto superficiali, opportuni drenaggi; questa lavorazione verrà compensata con i relativi prezzi di elenco.
Per terreni di natura torbosa o comunque ogni qualvolta la Direzione dei Lavori non ritenga le precedenti lavorazioni atte a costituire un idoneo piano di posa per i rilevati, la Direzione stessa ordinerà tutti quegli interventi che a suo giudizio saranno ritenuti adatto allo scopo, i quali saranno eseguiti dall'Impresa a misura in base ai prezzi di elenco.
Si precisa che quanto sopra vale per la preparazione dei piani di posa dei rilevati su terreni naturali.
In caso di appoggio di nuovi a vecchi rilevati per l'ampliamento degli stessi, la preparazione del piano di posa in corrispondenza delle scarpate esistenti sarà fatta procedendo alla gradonatura di esse mediante la formazione di gradoni di altezza non inferiore a cm 50, previa rimozione della cotica erbosa che potrà essere utilizzata per il rivestimento delle scarpate in quanto ordinato dalla Direzione dei Lavori, portando il sovrappiù a discarica a cura e spese dell'Impresa.
Anche il materiale di risulta proveniente dallo scavo dei gradoni al di sotto della cotica sarà accantonato, se idoneo, o portato a rifiuto, se inutilizzabile.
Si procederà quindi al riempimento dei gradoni con il predetto materiale scavato ed accantonato, se idoneo, o con altro idoneo delle stesse caratteristiche richieste per i materiali dei rilevati con le stesse modalità per la posa in opera, compresa la compattazione.
Comunque la Direzione dei Lavori si riserva di controllare il comportamento globale dei piani di posa dei rilevati mediante la misurazione del modulo di compressibilità ME determinato con piastra da 30 cm di diametro (Norme svizzere VSS-SNV 670317). Il valore di ME (1) misurato in condizioni di umidità prossima a quella di costipamento, al primo ciclo di scarico e nell'intervallo di carico compreso fra 0,05 e 0,15 N/mm2, non dovrà essere inferiore a 15 N/mm2.

C) FORMAZIONE DEI RILEVATI

1. - I rilevati saranno eseguiti con le esatte forme e dimensioni indicate nei disegni di progetto, ma non dovranno superare la quota del piano di appoggio della fondazione stradale.
2. - Nella formazione dei rilevati saranno innanzitutto impiegate le materie provenienti da scavi di sbancamento, di fondazione od in galleria appartenenti ad uno dei seguenti gruppi A1, A2, A3 della classifica C.N.R. - U.N.I. 10006/1963, con l'avvertenza che l'ultimo strato del rilevato sottostante la fondazione stradale, per uno spessore

non inferiore a m 2 costipato, dovrà essere costituito da terre dei gruppi A1, A2-4, A2-5, A3 se reperibili negli scavi; altrimenti deciderà la Direzione dei Lavori se ordinare l'esecuzione di tale ultimo strato con materiale di altri gruppi provenienti dagli scavi o con materie dei predetti gruppi A1, A2-4, A2-5, A3 da prelevarsi in cava di prestito. Per quanto riguarda le materie del gruppo A4 provenienti dagli scavi, la Direzione dei Lavori prima dell'impiego potrà ordinarne l'eventuale correzione.
3. - Per quanto riguarda il materiale proveniente da scavi di sbancamento e di fondazione appartenenti ai gruppi A4, A5, A6, A7 si esaminerà di volta in volta l'eventualità di portarlo a rifiuto ovvero di utilizzarlo previa idonea correzione.
4. - Le materie di scavo, provenienti da tagli stradali o da qualsiasi altro lavoro che risultassero esuberanti o non idonee per la formazione dei rilevati o riempimento dei cavi, dovranno essere trasportate a rifiuto, restando a carico dell'Impresa ogni spesa, ivi compresa ogni indennità per occupazione delle aree di deposito ed il rilascio delle autorizzazioni necessarie da parte degli Enti preposti alla tutela del territorio.
5. - Fintanto che non siano state esaurite per la formazione dei rilevati tutte le disponibilità dei materiali idonei provenienti dagli scavi di sbancamento, di fondazione, saranno a suo totale carico. L'Impresa non potrà quindi pretendere sovrapprezzi, né prezzi diversi da quelli stabiliti in elenco per la formazione di rilevati con utilizzazione di materie provenienti dagli scavi di trincea, opere d'arte ed annessi stradali, qualora, pure essendoci disponibilità ed idoneità di queste materie scavate, essa ritenesse di sua convenienza, per evitare rimaneggiamenti o trasporti a suo carico, di ricorrere, in tutto o in parte, ad altro materiale.
6. - Il materiale costituente il corpo del rilevato dovrà essere messo in opera a strati di uniforme spessore, non eccedente cm 50.
Il rilevato per tutta la sua altezza dovrà presentare i requisiti di densità riferita alla densità massima secca AASHO modificata non inferiore al 90% negli strati inferiori ed al 95% in quello superiore (ultimi 30 cm).
Inoltre per tale ultimo strato, che costituirà il piano di posa della fondazione stradale, dovrà ottenersi un modulo di compressibilità ME definito dalle Norme Svizzere (SNV 670317), il cui valore, misurato in condizioni di umidità prossima a quella di costipamento, al primo ciclo di carico e nell'intervallo di carico compreso fra 0,15 e 0,25 N/mm2, non dovrà essere inferiore a 50 N/mm2.
Ogni strato sarà costipato alla densità sopra specificata procedendo alla preventiva essiccazione del materiale se troppo umido, oppure al suo innaffiamento, se troppo secco, in modo da conseguire una umidità non diversa da quella ottima predeterminata in laboratorio, ma sempre inferiore al limite di ritiro.
L'impresa non potrà procedere alla stesa degli strati successivi senza la preventiva approvazione della Direzione dei Lavori.
Ogni strato dovrà presentare una superficie superiore conforme alla sagoma dell'opera finita così da evitare ristagni di acqua e danneggiamenti.
Non si potrà sospendere la costruzione del rilevato, qualunque sia la causa, senza che ad esso sia stata data una configurazione e senza che nell'ultimo strato sia stata raggiunta la densità prescritta.
Le attrezzature di costipamento saranno lasciate alla libera scelta dell'Impresa ma dovranno comunque essere atte ad esercitare sul materiale, a seconda del tipo di esso, un genere di energia costipante tale da assicurare il raggiungimento delle densità prescritte e previste per ogni singola categoria di lavoro.
La Direzione dei Lavori si riserva comunque la facoltà di ordinare la stabilizzazione a cemento dei rilevati mediante mescolazione in sito del legante in ragione di 25 50 Kg per m3 di materiale compattato.
Tale stabilizzazione dovrà, se ordinato, interessare un volume di rilevato la cui sezione, secondo l'asse stradale, può assimilarsi in un trapezio con base minore di m 2, base maggiore di m 15 ed altezza pari a quella del manufatto.
7 - Il materiale dei rilevati potrà essere messo in opera durante i periodi le cui condizioni meteorologiche siano tali, a giudizio della Direzione dei Lavori, da non pregiudicare la buona riuscita del lavoro.
8. – L'inclinazione da dare alle scarpate sarà quella di cui alle sezioni di norma allegate al progetto.
9. - Man mano che si procede alla formazione dei rilevati, le relative scarpate saranno rivestite con materiale ricco di humus dello spessore non superiore a cm 20 proveniente o dalle operazioni di scoticamento del piano di posa dei rilevati stessi, o da cave di prestito, ed il rivestimento dovrà essere eseguito a cordoli orizzontali e da costiparsi con mezzi idonei in modo da assicurare una superficie regolare.
Inoltre le scarpate saranno perfettamente configurate e regolarizzate procedendo altresì alla perfetta profilatura dei cigli.
10. - Se nei rilevati avvenissero dei cedimenti dovuti a trascuratezza delle buone norme esecutive, l'Appaltatore sarà obbligato ad eseguire a sue spese i lavori di ricarico, rinnovando, ove occorre, anche la sovrastruttura stradale.
11. - In alcuni casi la D.L. potrà al fine di migliorare la stabilità del corpo stradale, ordinare la fornitura e la posa in opera di teli «geotessili» in strisce contigue opportunamente sovrapposte nei bordi per almeno cm 40. Le caratteristiche di tale telo saranno conformi a quelle descritte nel presente capitolato.

D) NORME DI MISURAZIONE

I rinterri di scavi a sezione ristretta, saranno valutati a m^3 per il loro volume effettivo misurato in opera.
Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dagli specifici articoli dell'elenco prezzi, con i prezzi di elenco per i rilevati ed i rinterri in genere, l'Appaltatore si deve ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare:

- per la compattazione meccanica a strati di altezza non superiore ai 30 cm;
- per le bagnature ed i necessari ricarichi;
- per l'indennità di cava, il prelievo ed il trasporto del terreno con qualsiasi mezzo e da qualsiasi distanza, per i rilevati od i rinterri effettuati con terreni provenienti da cave di prestito;

- per la crivellatura del terreno vegetale;
- per lo spargimento e la configurazione del terreno in sito;
- per il carico e lo scarico dai mezzi di trasporto;
- per l'innaffiamento dei materiali sui mezzi di trasporto;
- per lo spianamento e l'eventuale configurazione del materiale scaricato;
- per il carico e lo scarico dalle carriole o da altro mezzo di trasporto utilizzabile nell'ambito del cantiere;
- per lo spianamento e l'eventuale configurazione del materiale scaricato.

ART. 5.4.7 DEMOLIZIONE, SCARIFICAZIONE DI PAVIMENTAZIONI ESISTENTI

A) DEMOLIZIONE

Le demolizioni parziali o complete, di massicciate stradali, di murature, calcestruzzi, pavimenti, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni in modo da non danneggiare le residue parti, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbi.
Dovranno essere accertati con ogni mezzo e con la massima cura, nel loro complesso e nei particolari, la struttura di ogni elemento da demolire, disfare o rimuovere, onde conoscerne, con ogni completezza, la natura, lo stato di conservazione, le diverse tecniche costruttive ecc., ed essere così in grado di affrontare, in ogni stadio dei lavori, tutte quelle evenienze che possano presentarsi nelle demolizioni, disfacimenti e rimozioni, anche se queste evenienze dipendano, ad esempio, da particolarità di costruzione, da modifiche apportate successivamente alla costruzione originaria, dallo stato di conservazione delle murature, conglomerati e malte, dallo stato di conservazione delle armature metalliche e loro collegamenti, dallo stato di conservazione dei legnami, da fatiscenza, da difetti costruttivi e statici, da contingenti condizioni di equilibrio, da possibilità di spinta dei terreni sulle strutture quando queste vengono scaricate, da cedimenti nei terreni di fondazione, da azioni reciproche tra le opere da demolire e quelle adiacenti, ecc., adottando di conseguenza e tempestivamente tutti i provvedimenti occorrenti per non alterare all'atto delle demolizioni, disfacimenti o rimozioni quelle particolari condizioni di equilibrio che presentassero le strutture sia nel loro complesso che nei loro vari elementi.
Sulla base degli accertamenti suddetti, e con l'osservanza di quanto appresso stabilito, e delle norme di cui agli articoli da 71 a 76 del D.P.R. 7 gennaio 1956 n. 164, verranno determinate le tecniche più opportune, i mezzi d'opera, l'impiego di personale e la successione dei lavori; pertanto l'Appaltatore esonera nel modo più ampio ed esplicito da ogni responsabilità civile e penale, conseguente e dipendente dalla esecuzione dei lavori di demolizione, disfacimento e rimozione, sia la Committente che i propri Organi di direzione, assistenza e sorveglianza.
I materiali in genere non saranno gettati dall'alto, ma saranno guidati o trasportati in basso, e allo scopo di non sollevare polvere le murature ed i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.
Nelle demolizioni o rimozioni dovranno essere previste le eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi impiegare utilmente. Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti e alle dimensioni prescritte. Quando, per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, esse saranno ricostruite e rimesse in ripristino a cura e spese dell'Appaltatore senza alcun compenso.
Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, devono essere opportunamente scalcinati, puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa, adottando le necessarie cautele per non danneggiarli o disperderli. I materiali demoliti saranno di proprietà della stazione Appaltante, la quale potrà decidere del loro impiego a scopi utili od ordinare all'Appaltatore l'allontanamento a rifiuto in aree disposte a cura e spese dello stesso.

B) SCARIFICAZIONE

Per i tratti di strada già pavimentati sui quali dovrà procedersi a ricarichi o risagomature, l'Impresa dovrà dapprima ripulire accuratamente il piano viabile, provvedendo poi alla scarificazione della massicciata esistente adoperando, all'uopo, apposito scarificatore opportunamente trainato e guidato.
La scarificazione sarà spinta fino alla profondità ritenuta necessaria dalla Direzione dei Lavori entro i limiti indicati nel relativo articolo di Elenco, provvedendo poi alla successiva vagliatura e raccolta in cumuli del materiale utilizzabile, su aree di deposito procurate a cura e spese dell'Impresa.

C) RISANAMENTO

I lavori di risanamento della massicciata consistono:
1) - scavo della massicciata preesistente sino alla profondità necessaria, a giudizio della Direzione dei Lavori;
2) - riempimento dello scavo di cui al punto 1 con materiali sabbio-ghiaiosi del tipo previsto per la fondazione e loro raggiungimento della massima densità ottenibile.
Il materiale proveniente dagli scavi dovrà essere impiegato nella regolarizzazione, formazione e sistemazione delle banchine in corrispondenza dei tratti sopraelevati mentre quello eccedente dovrà essere trasportato a rifiuto.

ART. 5.5 OPERE DA FABBRO E MANUFATTI IN FERRO

A) GENERALITA'

Tutti i manufatti in ferro dovranno essere lavorati diligentemente, con regolarità di forma e precisione di dimensioni secondo i disegni di progetto, con particolare attenzione alle saldature.
I fori saranno tutti eseguiti con trapano, le chiodature, ribattiture, ecc. dovranno essere perfette, senza sbavature, ed i tagli essere rifiniti a lima.
Saranno rigorosamente rifiutati tutti i pezzi che presenteranno imperfezioni, od inizi di imperfezione. Ogni pezzo completo dell'opera in ferro, dovrà essere fornito a piè d'opera a seconda delle prescrizioni, con una mano di fondo antiruggine o zincato a caldo integralmente.
I serramenti dovranno risultare perfettamente funzionanti, completi di controtelaio a murare, con tutti gli accessori e la ferramenta, pronti per accogliere le previste grigliature, zincati a caldo o completati con mano di fondo antiruggine.
Per ogni opera in ferro, a richiesta della Direzione lavori, l'Appaltatore dovrà presentare il relativo modello per la preventiva approvazione.
L'Appaltatore sarà in ogni caso obbligato a controllare gli ordinativi ed a rilevare sul posto le misure esatte delle diverse opere in ferro, essendo egli responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per l'omissione di tale controllo.

B) NORME DI MISURAZIONE

I lavori in ferro ed altri metalli verranno valutati a peso, a m^2, a metro o cadauno, secondo le relative voci di elenco prezzi.
Per i lavori in ferro ed altri metalli da valutare a peso si considererà il peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinato prima della loro posa in opera, con pesatura diretta fatta in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore, escluse ben inteso dal peso le verniciature e coloriture.
Per i lavori in ferro ed altri metalli da valutare a m^2 o a metro si considererà la superficie o la lunghezza effettiva a lavorazione completamente ultimata.

Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dagli specifici articoli dell'elenco prezzi, con i prezzi di elenco per i lavori in ferro, ghisa ed altri metalli in genere, l'Appaltatore si deve ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare per:
- la fornitura dei materiali base e complementari alla posa in opera;
- lo scarico in cantiere, il deposito e la provvisoria protezione in deposito;
- la ripresa, il successivo trasporto ed il sollevamento dei materiali a qualunque altezza, con eventuale protezione, copertura o fasciatura;
- lo sfrido;
- la esecuzione di anditi e di ponteggi interni ed esterni con il calpestio fino all'altezza di 4,00 m dal piano di appoggio dei medesimi;
- le opere murarie strettamente necessarie;
- il trasporto a rifiuto dei materiali di risulta;
- l'eguagliatura delle staffe e dei profilati di tenuta.

Restano da compensarsi a parte, e con le relative voci di elenco prezzi, le seguenti opere e/o oneri per:
- la zincatura;
- meccanismi ed automazioni non previste nelle voci di elenco prezzi.

C) LOCALIZZAZIONE, TIPOLOGIE E MODALITA' COSTRUTTIVE DELLE OPERE DA ESEGUIRE

C.1) PERGOLATO (piazza Atzei)

Il pergolato è costituito dai seguenti elementi in ferro, realizzati come da schemi progettuali, trattati in superficie con verniciatura a caldo, colore grigio antracite da campionare, a scelta della Direzione Lavori e posate secondo le modalità costruttive via via determinate dalla Direzione Lavori sulla base degli elaborati grafici di progetto:
- montanti realizzati in profilato quadro, cavo, di dimensione 140x140 mm, spessore 50/10, con predisposizione in officina di anelli in acciaio, ogni 10 cm, per la posa in opera dei cavetti in acciaio che costituiscono la balaustra; completo di chiusura alla sommità in acciaio, solo in corrispondenza degli elementi di unione con la trave, con foro centrale per il passaggio dei cavidotti (predisposizione impianto elettrico); con predisposizione in officina di apposita piastra di ancoraggio del montante alla struttura sottostante in c.a.; con predisposizione di piattine laterali in acciaio, larghezza 60 mm, lunghezza totale 430 mm, spessore 40/10 opportunamente preforate, per la posa in opera di cavetti in acciaio disposti verticalmente, a lato dei montanti; ogni montante risulta ispezionabile lateralmente, grazie alla realizzazione di una porzione della stessa lamiera incernierata sul lato (dimensione indicativa 130x250 mm).
- travi rettilinee e curvilinee in profilato quadro, cavo, di dimensione 140x140 cm, spessore 50/10, preforate e dotate in officina di anelli in acciaio, per la posa in opera dei cavetti in acciaio disposti verticalmente, a lato dei montanti; con predisposizione in officina di piastre di giunzione ai montanti;

- travetti disposti orizzontalmente a realizzare la "veletta", in profilato quadro, cavo, di dimensione 60x60 cm, spessore 40/10, dotata di piastre laterali preforate in officina per il fissaggio ai montanti principali e opportunamente preforati per la posa in opera dei cavetti in acciaio disposti verticalmente, a lato dei montanti;
- elementi di raccordo in profilati di acciaio a "C", di giunzione tra i montanti e le travi, preforati in officina, in modo da poter unire i montanti alle travi tramite bullonatura;

Balaustra e accesso al parco

Struttura costituita da montanti in profilato quadro, cavo, di dimensioni 60x60 mm; elementi verticali "rompitratta" costituiti da piattine di dimensione 40 mm (L), spessore 40/10, raccordati al profilo tondo sovrastante, preforati in officina ogni 10 cm, per la posa del cavetto di acciaio; elementi orizzontali in profilato tondo, cavo, del diametro esterno di 10 mm, spessore 40/10 saldati agli elementi verticali; gli elementi orizzontali sono dotati di piastre preforate per il fissaggio in opera alla struttura;
- cavetti in acciaio del diametro di 6 mm da posare in opera, come da disegno, con appositi tenditori e distanziatori, in corrispondenza della balaustra, laterale ai montanti, in corrispondenza della "mantovana" e in orizzontale, a formare una maglia quadrata di 50 cm di lato.

Per la realizzazione dell'opera si intendono altresì compresi nei prezzi:
- rilievi in sito per la determinazione delle esatte dimensioni dei singoli manufatti, numero, tipo.
- ogni tracciamento, di qualsiasi genere, per determinare l'esatto posizionamento di ogni manufatto.
- reperimento, approntamento, presentazione dei campioni da sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori e loro conservazione in luoghi idonei.
- trasporti, scarico, immagazzinamento, ripresa del magazzino, sollevamenti, avvicinamento al punto di collocamento, compresa qualsiasi armatura mezzo d'opera e protezione.
- ferramenta in genere
- posa in opera con l'impiego di tutta la necessaria manodopera comune, qualificata e specializzata.
- malta, leganti, calcestruzzi per la posa in opera.
- eventuali tagli e scalpellamenti di elementi già realizzati per la preparazione delle sedi per le zanche ed altri elementi di fissaggio.
- ponteggi, apparecchi di sollevamento, mezzi d'opera per l'inserimento dei manufatti nel sito preciso di collocamento nonché tutti gli
- oneri conseguenti agli spostamenti dei ponteggi, delle armature e degli apparecchi di sollevamento nel caso che il collocamento in opera debba essere effettuato in periodi diversi.
- ritocchi vari, ecc.
- fori a pavimento eventuali.
- preparazione delle superfici nelle parti da ripristinare
- verniciatura nelle parti da ripristinare
- in genere qualsiasi fornitura, mezzo, attrezzatura e prestazione necessari per dare i manufatti in opera a regola d'arte.

C.2) GRADINATA (piazza Atzei, pergolato)

La gradinata è realizzate in lastre di pietra di Luserna posate su un muretto in blocchi di calcestruzzo per murature faccia a vista.

Al di sopra della struttura in cls armato (la cui realizzazione avviene secondo le prescrizioni tecniche indicate nella relativa voce di capitolato), sagomata come da disegno e perfettamente livellata, pulita, consistente, asciutta, priva di efflorescenze e film di sinterizzazione, residui di prodotti distaccanti nonché alghe e muschi, viene realizzata la gradonatura (larghezza 28cm e altezza 14cm) in blocchi di calcestruzzo vibrocompresso faccia a vista tipo MURUS della Ediltubi, legati con malta premiscelata, idrofugata conforme alla norma UNI-EN 998-2 avente assorbimento d'acqua minore di 0,5 kg/,qxmin1/2.

Per l'allettamento dei blocchi in calcestruzzo si utilizzerà una malta premiscelata a secco a base di inerte selezionato, leganti aerei ed idraulici ed additivi specifici per migliorare la lavorabilità e l'adesione. L'impiego della particolare miscela di leganti, in combinazione con l'agente idrofugo, dovrà conferire al manufatto un'elevata durabilità.

I supporti da allettare devono essere liberi da polveri, efflorescenze, oli e grassi. Con temperature elevate occorrerà bagnare bene i blocchi in calcestruzzo prima della posa.

Per la posa dei blocchi si opererà nel modo seguente: preparare l'impasto dosando circa 21 lt di acqua per 100 Kg di prodotto secco; agitare in betoniera ed eventualmente aggiungere acqua fino a raggiungere la consistenza ottimale; provvedere al montaggio dopo aver posizionato allineamento e piombi, avendo cura di eseguire un corretto allettamento di ogni singolo elemento. Sono compresi l'onere di eventuali sostegni, la formazione di elementi speciali occorrenti alla realizzazione di spigoli, giunti di dilatazione e quant'altro necessario per la realizzazione dell'opera a regola d'arte. Sarà eliminata la malta in eccesso e sarà mantenuta pulita la muratura durante il montaggio. A stagionatura avvenuta (non prima di 20 giorni) è poi consigliabile, per rimuovere tracce di malta residua o macchie, procedere ad un lavaggio con detergente acido.

Sulla muratura in blocchi di calcestruzzo faccia a vista viene realizzato uno strato di allettamento per la posa delle lastre in pietra di Luserna, realizzato con malte apposite e/o cemento; le pietre, posate e mano e opportunamente rettificate nella forma, sono posate battendo sui bordi di ogni pietra con mazza di gomma, verificando di volta in volta la posa da disegno e il rispetto delle pendenze realizzate. Nel caso, saranno fatte le necessarie correzioni, picchiettando gli eventuali dislivelli, oppure aggiungendo un po' di malta per compensare.

A gradinata ultimata deve essere eseguita un'accurata pulizia delle superfici togliendo ogni traccia di malta od altro. La superficie di pavimentazione della gradinata non dovrà presentare macchie di sorta.
La pavimentazione della gradinata sarà realizzata in lastre di pietra di Luserna fiammata e bisellata di dimensioni 20x40cm spesse 3/4cm, come da disegno.
Per la sigillatura dei giunti si dovrà stendere uno strato di sabbia fine (granulosità 0,2 mm) su tutta la superficie lastricata, facendo penetrare la sabbia nei giunti utilizzando una scopa dura, previa annaffiatura a pioggia in modo da far penetrare la sabbia all'interno dei giunti, ripetendo l'operazione fino alla completa saturazione dei giunti.
Per la realizzazione dell'opera si intendono altresì compresi:
- l'approntamento di tutte le attrezzature necessarie ed il loro ripetuto spostamento;
- gli oneri per il rispetto di opere e canalizzazioni di impianti esistenti da mantenere;
- l'effettuazione di deviazioni ed allacciamenti provvisori;
- la preparazione delle superfici con pulizia accurata, asportazione di asperità e parti incongruenti o residui di precedenti lavorazioni;
- il controllo e la rimessa in giusta quota delle caditoie, pozzetti, linee interrate, cavidotti e tubazioni in genere;
- esecuzione di tagli in corrispondenza di cordoli, soglie, pozzetti, ecc…;
- tutte le forniture, lavorazioni e assistenze occorrenti;
- opere provvisionali, protezioni e segnaletica in adempimento alle vigenti disposizioni, per assicurare l'incolumità di persone o di cose e la successiva rimozione delle stesse.
- pulizia del lastricato e trasporto alla discarica autorizzata del materiale di risulta.

C.3) PORTICATO (piazza Don Alberione)

Il porticato è costituito da Struttura portante in ferro con i seguenti elementi:
- Pilastri tondi in ferro sormontati da elemento decorativo, compresa la verniciatura ad una ripresa antiruggine con profilo CHS275X5.0. e sottostante piastra e contropiastra Ø45 s=15mm per ancoraggio alla fondazione continua con impiego di barre in Acciaio AISI 316L utilizzate come tirafondi legati con staffe, per il collegamento della piastra d'acciaio (su cui è saldato l'elemento verticale) alla fondazione in calcestruzzo armato; l'estremità inferiore del bullone, piegata a gancio, è annegata nel plinto; l'estremità superiore è filettata e stretta con un dado a testa esagonale.
- Travi principali (perimetrali) in ferro compresa la verniciatura ad una ripresa antiruggine con profilo 'RHS250X100X5mm. a lavorazione bullonata
- Travi secondarie (intermedie) in ferro compresa la verniciatura ad una ripresa antiruggine con profilo 'RHS150X100X8mm. a lavorazione bullonata
- Travi secondarie (intermedie) in ferro compresa la verniciatura ad una ripresa antiruggine con profilo 'RHS150X100X8mm. a lavorazione bullonata
- Tenditori in acciaio D=12
- Piatti per agganci dei trave 250x150 a pilastro 'piatto 220X90X8mm. a lavorazione bullonata
- Piatti per agganci dei trave 150x100 a pilastro 'piatto 140X80X8mm. a lavorazione bullonata
- Piatti per agganci dei tenditori '100X100X8mm. a lavorazione bullonata

Gli elementi ad effetto decorativo sono costituiti da lastre metalliche in lamiera di qualità S 275 JR comprensivo di parti lavorate secondo la 'tecnica del taglio a laser' su disegno fornito in supporto informatico per l'utilizzo dei dati per l'esecuzione meccanica. ancorato ai montanti per mezzo di bullonatura su agganci

La finitura delle parti metalliche è prevista con zincata a caldo conformemente alla normativa U.N.I. 5101 e A.S.T.M. 123 - verniciati con polveri epossidiche previo trattamento anticorrosivo di colore RAL

C.4) RINGHIERE

Le ringhiere saranno costituite da elementi metallici quali angolari che supportano pannelli di lamiera, lamierini e scatolati con funzione di mancorrente realizzati come da disegno esecutivo.
Tutti gli elementi saranno rese in opera complete di protezione con vernice antiruggine e verniciatura di finitura a smalto secondo i colori indicati dalla Direzione lavori.

C.5) OPERE VARIE

Pannello in lastre metalliche in lamiera di qualità S 275 JR comprensivo di parti lavorate secondo la 'tecnica del taglio a laser' su disegno fornito in supporto informatico per l'utilizzo dei dati per l'esecuzione meccanica, ancorato ai montanti per mezzo di staffe in ferro saldate elettricamente a filo continuo.

ART. 5.6 OPERE DA PITTORE

A) GENERALITA'

Qualunque tinteggiatura, coloritura o verniciatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accuratissima preparazione delle superfici e precisamente da raschiature, scrostature, stuccature, eventuali riprese di spigoli e tutto quanto occorre per uguagliare le superfici medesime.
Successivamente dette superfici dovranno essere perfettamente levigate con carta vetrata e quando trattasi di coloriture o verniciature nuovamente stuccate, indi pomiciate e lisciate, previa imprimitura, con modalità e sistemi atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

Speciale riguardo dovrà aversi per le superfici da rivestire con vernici.
Prima d'iniziare le opere di tinteggiatura e verniciatura, l'Impresa ha inoltre l'obbligo di eseguire, nei luoghi e con le modalità che le saranno prescritte, tutti i campioni dei vari lavori di rifinitura con le eventuali varianti richieste ed in qualsiasi numero, sia per la scelta delle tinte che per il genere di esecuzione, e di ripeterli eventualmente con le varianti richieste, sino ad ottenere l'approvazione della Direzione Lavori.
L'Impresa dovrà infine adottare ogni precauzione e mezzi, atti ad evitare spruzzi e macchie di tinte o vernici sulle opere finite restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati.
La scelta dei colori è dovuta al criterio insindacabile della Direzione Lavori e non sarà ammessa alcuna distinzione tra i colori RAL; i materiali utilizzati dovranno essere di marche primarie.

B) MODALITA' ESECUTIVE

La miscelazione e posa in opera di prodotti monocomponenti e bicomponenti dovrà avvenire nei rapporti, modi e tempi indicati dal produttore onde evitare alterazioni del prodotto.
L'applicazione dei prodotti vernicianti non dovrà venire effettuata su superfici umide, l'intervallo di tempo fra una mano e la successiva sarà, salvo diverse prescrizioni, di 24 ore, la temperatura ambiente non dovrà superare i 40°C e la temperatura delle superfici dovrà essere compresa fra i 5 e 50°C con un massimo di 80% di umidità relativa.
In ogni caso le opere eseguite dovranno essere protette, fino al completo essiccamento, dalla polvere, dall'acqua e da ogni altra fonte di degradazione.
Le verniciature devono essere eseguite curando la completa esecuzione degli strati, la realizzazione dei punti particolari, le eventuali riprese e la corretta condizione dello strato precedente (essiccazione, maturazione, assenza di bolle, ecc.); inoltre si dovranno rispettare le prescrizioni del produttore e/o della Direzione lavori relative alle condizioni ambientali di esecuzione (temperatura, umidità), nonché le prescrizioni relative alle norme di igiene e sicurezza.
Le verniciature dovranno essere realizzate secondo le prescrizioni date nel progetto aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile.
Le opere di verniciatura su manufatti metallici verranno quindi applicate almeno una mano di vernice protettiva ed un numero non inferiore a due mani di vernice del tipo e colore previsti fino al raggiungimento della completa uniformità della superficie.
Saranno generalmente:

- su prodotti di acciaio:
- applicazione di prodotti a base di resine sintetiche ad azione consolidante;
- verniciatura con smalto.

I sistemi si intendono realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed in loro mancanza (od a loro integrazione) si intendono realizzati secondo le indicazioni date dal produttore ed accettate dalla Direzione lavori; le informazioni saranno fornite secondo le norme UNI 8758 o UNI 8760 e riguarderanno:

- criteri e materiali di preparazione del supporto;
- criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato di fondo ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura, umidità) del momento della realizzazione e del periodo di maturazione e le condizioni per la successiva operazione;
- criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato intermedio ivi comprese le condizioni citate al punto precedente per la realizzazione e maturazione;
- criteri e materiali per lo strato di finiture ivi comprese le condizioni citate al secondo comma.

Durante l'esecuzione, per tutti i tipi predetti, si curerà per ogni operazione la completa esecuzione degli strati, la realizzazione dei punti particolari, le condizioni ambientali (temperatura, umidità) e la corretta condizione dello strato precedente (essiccazione, maturazione, assenza di bolle ecc.) nonché le prescrizioni relative alle norme di igiene e sicurezza.

C) NORME DI MISURAZIONE

Tutte le coloriture o verniciature s'intendono eseguite su ambo le facce e con i rispettivi prezzi di elenco si intende altresì compensata la coloritura, o verniciatura di piastre, staffe e accessori vari.
Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dagli specifici articoli dell'elenco prezzi, con i prezzi di elenco per i lavori di pittura in genere, l'Appaltatore si deve ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare per:

- i mezzi d'opera ed il trasporto dei materiali a piè d'opera;
- la sfilatura e rifilatura di infissi;
- lo sgombero ed il trasporto a rifiuto dei materiali di rifiuto;
- l'uso di ponti su cavalletto, scale, scaletti e simili;
- la esecuzione di anditi e di ponteggi interni ed esterni con il calpestio fino all'altezza di 4.00 m del piano di appoggio dei medesimi.

I lavori di coloritura o verniciatura andranno valutati a m^2 o a metro, secondo delle relative voci di elenco prezzi. Si avrà:

- per la coloritura delle opere in ferro semplici, si computerà la loro superficie complessiva, misurata sempre in proiezione, ritenendo così compensata la coloritura di sostegni, grappe e simili accessori, dei quali non si terrà conto alcuno nella misurazione;

- per la coloritura delle opere in ferro di tipo normale a disegno per ringhiere, cancelli anche riducibili, inferriate e simili, si computerà l'intera loro superficie, misurata con le norme e con le conclusioni di cui alla lettera precedente;
- per la coloritura delle lamiere stirate in usi diversi, si computerà l'intera loro superficie;

D) LOCALIZZAZIONE, TIPOLOGIE E MODALITA' COSTRUTTIVE DELLE OPERE DA ESEGUIRE

D.1) MANUFATTI IN FERRO
Tutti i manufatti, le ringhiere dei balconi, delle scale e le recinzioni varie, realizzate in acciaio scatolato con forme e dimensioni specificate nei disegni di progetto, saranno tinteggiate con colori a scelta della Direzione dei lavori.

ART. 5.7 LAVORI DI SISTEMAZIONE ESTERNA

GENERALITA'
Le opere di sistemazione esterna sono riportate in più capitoli ed in categorie differenti di lavorazioni in quanto riguardano gli allacciamenti fognari e l'impianto di adduzione dell'acqua, le reti di raccolta delle acque meteoriche, le reti di adduzione delle varie utenze e l'impianto di illuminazione esterna.
Si rimanda quindi ai rispettivi capitoli ed ai progetti esecutivi per le varie tipologie e caratteristiche tecniche delle opere specialistiche, riportando negli articoli che seguono la componente edile delle suddette opere.

ART. 5.7.1 FOGNATURE E POZZETTI

A) GENERALITA'
Le tubazioni in genere, perfette in ogni loro parte, di sezione adeguata e di spessore uniforme, dovranno seguire il percorso più compatibile col buon funzionamento degli impianti e con le necessità estetiche; dovranno evitare, per quanto possibile, gomiti, bruschi risvolti, giunti e cambiamenti di sezione ed essere collocate in modo da non ingombrare ed essere facilmente ispezionabili, specie in corrispondenza di giunti, sifoni, ecc. Inoltre quelle di scarico dovranno permettere il rapido e completo smaltimento delle materie, senza a dar luogo ostruzioni, formazioni di depositi ed altri inconvenienti. Tutte le condutture non interrate dovranno essere fissate e sostenute con convenienti staffe, cravatte, mensole, graffe o simili, in numero tale da garantire il loro perfetto ancoraggio alle strutture di sostegno. Le condutture interrate poggeranno, a seconda delle disposizioni della Direzione lavori, su letto costituito da un massetto di calcestruzzo, che dovrà avere forma tale da ricevere perfettamente la parte inferiore del tubo per almeno 60 gradi, in modo tale da garantire il mantenimento delle tubazioni nella posizione stabilita. Le tubazioni per la raccolta delle acque e per i raccordi fognari saranno in PVC del tipo pesante, complete di tutti i pezzi speciali necessari al buon funzionamento. Dovranno essere inseriti, come indicato sulle tavole di progetto e comunque prescritto dalla Direzione lavori, pozzetti di ispezione sifonati e dotati di opportuna chiusura. L'Appaltatore dovrà, in ogni caso, garantire e rispondere direttamente del regolare funzionamento delle reti di smaltimento sopra descritte.

B) MODALITA' ESECUTIVE

B.1) SCAVI
La larghezza degli scavi dovrà essere tale da garantire la migliore esecuzione delle operazioni di posa in opera in rapporto alla profondità, alla natura dei terreni, ai diametri delle tubazioni ed ai tipi di giunti da eseguire. L'appaltatore ha l'obbligo di effettuare, prima dell'inizio dei lavori, il controllo ed il coordinamento delle quote altimetriche delle fognature esistenti alle quali la canalizzazione da costruire dovrà eventualmente collegarsi. Non sono ammesse contropendenze o livellette in piano. Quando gli scavi si sviluppino lungo strade affiancate da edifici esistenti, si dovrà operare in modo da non ridurre la capacità portante dell'impronta delle fondazioni. Gli scavi devono essere preceduti da attento esame delle loro fondazioni, integrato da sondaggi, tesi ad accertarne natura, consistenza e profondità, quando si possa presumere che lo scavo della trincea risulti pericoloso per la stabilità dei fabbricati. Verificandosi tale situazione, l'appaltatore dovrà ulteriormente procedere, a sue cure e spese, ad eseguire i calcoli di verifica della stabilità nelle peggiori condizioni che si possano determinare durante i lavori ed a progettare le eventuali opere di presidio, provvisorie o permanenti, che risulti opportuno realizzare. Prima dell'inizio dei lavori di scavo, sulla scorta dei disegni di progetto e/o mediante sopralluoghi con gli incaricati degli uffici competenti, si devono determinare con esattezza i punti dove la canalizzazione interferisce con servizi pubblici sotterranei (condutture per acqua e gas, cavi elettrici, telefonici e simili, nonché manufatti in genere). Nel caso di intersezione, i servizi interessati devono essere messi a giorno ed assicurati solo alla presenza di incaricati degli uffici competenti. In ogni caso, appena venga scoperto un condotto non in precedenza segnalato, appartenente ad un servizio pubblico sotterraneo, o si verifichi un danno allo stesso durante i lavori, l'appaltatore dovrà avvertire immediatamente l'ufficio competente. I servizi intersecati devono essere messi a giorno mediante accurato scavo a mano, fino alla quota di posa della canalizzazione, assicurati mediante un solido sistema di puntellamento nella fossa e – se si tratta di acquedotti – protetti dal gelo nella stagione invernale, prima di avviare i lavori generali di escavazione con mezzi meccanici. Le misure di protezione adottate devono assicurare stabilmente l'esercizio dei servizi intersecati. Qualora ciò non sia possibile, su disposizione della Direzione dei lavori, sentiti gli uffici competenti, si provvederà a deviare

dalla fossa i servizi stessi. Saranno a carico della stazione appaltante esclusivamente le spese occorrenti per quegli spostamenti dei pubblici servizi che, a giudizio della Direzione dei lavori, risultino strettamente indispensabili. Tutti gli oneri che l'impresa dovrà sostenere per le maggiori difficoltà, derivanti ai lavori a causa dei servizi stessi, si intendono già remunerati dai prezzi stabiliti dall'elenco per l'esecuzione degli scavi.
Le opere provvisionali in presenza di scavi e/o sbancamenti devono essere realizzati secondo quanto previsto dal piano di sicurezza e di coordinamento (PSC) o del piano operativo di sicurezza, secondo le disposizioni del D.P.R. n. 222/2003.

B.2) POSA TUBAZIONI

Prima di procedere alle operazioni di posa dei tubi, il fondo della fossa, le cui livellette siano state già approvate dalla Direzione lavori, sarà preparato liberandolo da ciottoli, pietrame e da eventuali altri materiali, eliminando ogni asperità che possa danneggiare tubi e rivestimenti. Sul fondo dello scavo ben livellato dovrà essere costituito il letto di posa formato da materiale idoneo (sabbia o altro materiale arido prescritto dalla Direzione lavori) dello spessore previsto in progetto e comunque non inferiore a 10 cm. Il tubo verrà ricoperto con calotta di conglomerato cementizio magro con spessore minimo di 10 cm e successivamente con sabbia. Il ricoprimento totale del tubo, che sarà di norma eseguito con il materiale di scavo, avrà un'altezza, misurata dalla generatrice superiore maggiore di 1,50 m per strade a traffico pesante, m 1,00 per quelle a traffico leggero e m 0,80 per le zone non soggette a traffico. Nel caso si debbano attraversare dei manufatti, si deve assolutamente evitare di murare le tubazioni negli stessi, in quanto ciò potrebbe provocare la rottura dei tubi agli incastri in dipendenza degli inevitabili, anche lievi, assestamenti delle tubazioni e del manufatto. Bisogna invece provvedere alla creazione di un certo spazio fra muratura e tubo, fasciando quest'ultimo per tutto lo spessore del manufatto con cartone ondulato o cemento plastico. Ad ogni modo è sempre buona norma installare un giunto immediatamente a monte ed uno immediatamente a valle del tratto di tubazione che attraversa la parete del manufatto; eventuali cedimenti saranno così assorbiti dall'elasticità dei giunti più vicini. Prima di procedere alla loro posa in opera, i tubi devono essere controllati uno ad uno per scoprire eventuali difetti o danni. Le code, i bicchieri, le guarnizioni devono essere integre. I tubi, prima di essere calati nei cavi, dovranno essere puliti accuratamente per tutta la loro superficie interna dalle materie che eventualmente vi si fossero depositate e saranno battuti a piccoli colpi di martello per accertare che non vi siano rotture né soffiature, né camere d'aria. Tutti i tubi e pezzi speciali, per qualsiasi causa rifiutati, dovranno essere immediatamente allontanati dal cantiere. La posa in opera dei tubi sarà effettuata sul fondo della trincea spianato e livellato. I tubi si poseranno procedendo da valle verso monte e con i bicchieri disposti in senso contrario alla direzione del flusso. In nessun caso si dovrà regolarizzare la posizione dei tubi nella trincea utilizzando pietre o mattoni ed altri appoggi discontinui. Nessun tratto di tubazione dovrà essere disposto in orizzontale. Per le operazioni di posa in opera, si devono osservare le raccomandazioni ed istruzioni del fornitore dei tubi. I vari pezzi dovranno risultare concentrici e perfettamente allineati, o con gli assi longitudinali deviati secondo le prescrizioni. Deve essere lubrificata l'estremità maschio per tutta la circonferenza, soprattutto nella zona dell'estremità arrotondata. Il lubrificante dovrà essere compatibile con la qualità della gomma. Eseguite le giunzioni e le prove di tenuta si eseguiranno, nel caso le prove abbiano dato esito positivo, le opere di ricoprimento del tubo, secondo le indicazioni della Direzione lavori. Qualora per effetto di false manovre o perché l'Impresa abbia mancato di adottare le cautele necessarie, si verificassero danni alle tubazioni, questi, qualunque ne possa essere l'entità, saranno ad esclusivo carico dell'Impresa.

C) NORME DI MISURAZIONE

Le tubazioni saranno misurate a metro e gli scavi a m , come per le singole categorie di fornitura precedentemente descritte. I materiali per il rinfianco e riempimento saranno misurati a m3, i pozzetti, pezzi speciali e manufatti vari a numero. Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dagli specifici articoli dell'elenco prezzi, con i prezzi di elenco per le fognature in genere, l'Appaltatore si deve ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare per:
- lo spargimento del materiale;
- la rullatura;
- la profilatura dei bordi;
- lo sfrido;
- il trasporto a rifiuto dei materiali di risulta.

D) TIPOLOGIE, LOCALIZZAZIONE E MODALITA' ESECUTIVE DELLE OPERE DA ESEGUIRE

Verranno realizzate le linee di raccolta delle acque bianche e nere con i successivi allacciamenti alla fognatura comunale. La tipologia, percorso e dimensionamento delle linee di fognarie con i relativi pozzetti, saranno definiti nel dettaglio esecutivo dalla Direzione lavori. Verranno posti in opera i necessari pozzetti di ispezione in calcestruzzo cementizio, compresa la posa dei chiusini carrabili in ghisa.

ART. 5.7.2 MANUFATTI IN CALCESTRUZZO

A) MARMETTE AUTOBLOCCANTI

Le aree destinate a parcheggio realizzate in marmette autobloccanti in calcestruzzo cementizio vibrato e pressato ad alta resistenza (resistenza caratteristica 500 kg/cm^2), con disegno a scelta della Direzione lavori, spessore cm 5÷6 di colore grigio, saranno posate su uno strato di sabbia con spessore di 4÷6 cm, compattate con piastra vibrante e chiusura degli interstizi tra un elemento e l'altro mediante lavatura e scopatura.

Precedentemente alla stesa dello strato di sabbia sulle zone di riporto, verrà realizzato uno spandimento con pigiatura di ghiaia naturale di cava per sottofondo di pavimenti, marciapiedi, battute di cemento ecc.
Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dagli specifici articoli dell'elenco prezzi, con i prezzi di elenco per le pavimentazioni in cemento in genere, l'Appaltatore si deve ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare per:
- la vibrazione;
- la formazione di giunti;
- la sigillatura;
- i trasporti dei materiali ai luoghi di posa;
- gli sfridi;
- il trasporti a rifiuto dei materiali di risulta.

B) CORDOLI IN PIETRA

A delimitazione dei percorsi, come riportato nel progetto esecutivo, saranno posti in opera cordoli in pietra di Luserna, di lunghezza non inferiore a m 0,80 con smusso arrotondato, sezione trapezoidale di cm 12-15x25 e 95 peso di kg/m circa.
La posa comprendente lo scavo per far posto al cordolo ed al sottofondo in calcestruzzo secondo le quote stabilite dalla Direzione, il trasporto dei materiali di rifiuto alle discariche, il sottofondo per il letto di posa in calcestruzzo cementizio dello spessore di cm 15 e larghezza di cm 35, il rinfianco in calcestruzzo, le operazioni complementari e la sigillatura dei giunti.
La misurazione dei cordoli sarà a metro.

C) CORDOLI IN CEMENTO

Gli elementi delle cordonate saranno prefabbricati in calcestruzzo o in pietra di Luserna e avranno sezione e finitura definita dal progetto esecutivo e precisata dalla Direzione Lavori. Saranno di norma lunghi cm. 100, salvo nei tratti di curva a stretto raggio o casi particolari per i quali la Direzione dei Lavori potrà richiedere dimensioni minori. Per i tratti curvilinei verranno utilizzati tassativamente solo elementi curvi di raggio adeguato; non è consentita la posa di spezzoni rettilinei.
Il calcestruzzo per il corpo delle cordonate dovrà avere una resistenza cubica a rottura a compressione semplice a 28 giorni di maturazione 30 N/mmq, mentre per le caratteristiche fisiche e meccaniche della Pietra di Luserna si rimanda all'apposito capitolo del capitolato.
Gli elementi verranno posati su piani debitamente compattati realizzati con inerti di cava, mediante getto di calcestruzzo del tipo di fondazione di classe 250; la posa del letto di malta non potrà essere eseguita direttamente sul terreno di scavo, salvo verifica da parte della D.L. delle caratteristiche del terreno stesso.. Gli elementi di cordolo verranno posati attestati, lasciando fra le teste contigue lo spazio massimo di cm. 0,5. Tale spazio verrà riempito di malta cementizia dosata a 350 kg di cemento normale per mc. di sabbia.

D) CANALETTE IN CALCESTRUZZO

A delimitazione di alcune zone, come riportato nel progetto esecutivo, verranno poste in opera delle canalette in calcestruzzo prefabbricato, a cielo aperto aventi dimensioni di cm 25x15. Tali canalette, posizionate con le opportune pendenze, hanno la funzione di raccolta e convogliamento delle acque piovane.

ART. 5.7.4 OPERE STRADALI E PAVIMENTAZIONI ESTERNE

A) GENERALITA'

Le aree di intervento, con le relative opere da eseguire sono riportate nel progetto esecutivo; le opere consistono nella siatemazione di aree e percorsi a pietrisco, pavimentazione stabilizzata.

B) LOCALIZZAZIONE, TIPOLOGIE E MODALITA' COSTRUTTIVE DELLE OPERE DA ESEGUIRE

La pavimentazione stabilizzata sarà ottenuta mediante strato misto granulare di cava o di fiume dello spessore di cm 15 con sovrastante strato di misto granulare frantumato (stabilizzato) composto di ghiaia, ghiaietto e sabbia, con correzione del fuso granulometrico mediante miscelazione con almeno il 30% di materiale lapideo frantumato delle dimensioni di 10-15 mm, compresa l'idonea rullatura a strati separati, lo scavo e il trasporto dei materiali di risulta alla discarica.
Per la realizzazione dei percorsi, su sottofondazione già esistente, verrà eseguita pavimentazione stabilizzata, ottenuta mediante pulizia del percorso attuale, trasporto a discarica del materiale di risulta, e stesura di misto granulare frantumato (stabilizzato).
I percorsi, così formati, avranno cordoli laterali in tronco di castagno del diametro di 22 cm fissati a terra con tondino di ferro inclusa la sottofondazione di 20 cm su fondo da preparare o in calcestruzzo con sezione che sarà di volta in volta precisata dalla Direzione Lavori. Gli elementi di cordolo verranno posati attestati, lasciando fra le teste contigue lo spazio di cm 0,5. Tale spazio verrà riempito di malta cementizia dosata a 350 kg di cemento normale per mc di sabbia.

C) SOTTOFONDI PER PERCORSI, PIAZZOLE E AREE PER SERVIZI

In linea generale, salvo diversa disposizione della Direzione dei Lavori, la sagoma dei percorsi, delle piazzole pavimentate, delle aree per servizi e delle piste ciclabili (per tratti in rettifilo) sarà costituita da falda unica aventi pendenza trasversale del 2%.
Il tipo e lo spessore dei vari strati saranno quelli stabiliti, per ciascun tratto, dalla Direzione Lavori, in base agli elaborati di progetto.
L'Impresa indicherà alla Direzione dei Lavori i materiali, le terre e la loro provenienza, e le granulometrie che intende impiegare strato per strato, in conformità degli articoli che seguono.
La Direzione dei Lavori potrà ordinare prove su detti materiali, o su altri di sua scelta presso Laboratori Ufficiali.
L'approvazione della Direzione dei Lavori circa i materiali, le attrezzature, i metodi di lavorazione, non solleverà comunque l'Impresa dalla responsabilità circa la buona riuscita del lavoro.
L'Impresa avrà cura di garantire la costanza nella massa, nel tempo, delle caratteristiche delle miscele, degli impasti e della sovrastruttura resa in opera.
Salvo che non sia diversamente disposto dagli articoli che seguono, la superficie finita della pavimentazione non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 5 cm, controllata a mezzo di un regolo lungo m 1,50 disposto secondo due direzioni ortogonali; è ammessa una tolleranza in più o in meno del 3%, rispetto agli spessori di progetto, purché questa differenza si presenti solo saltuariamente.
I sottofondi saranno costituiti da una miscela di materiali granulari (misto granulare) stabilizzati per granulometria con l'aggiunta o meno di legante naturale, il quale è costituito da terra passante al setaccio 0,4 UNI.
L'aggregato potrà essere costituito da ghiaie, detriti di cava, frantumato, scorie od anche altro materiale; potrà essere: materiale reperito in sito, entro o fuori cantiere, oppure miscela di materiali aventi provenienze diverse, in proporzioni stabilite attraverso una indagine preliminare di laboratorio e di cantiere. Lo spessore da assegnare alla fondazione sarà fissato dalla Direzione dei Lavori in relazione alla portata del sottofondo; la stesa avverrà in strati successivi, ciascuno dei quali non dovrà mai avere uno spessore finito superiore a cm 20 e non inferiore a cm 10.
Il piano di posa dello strato dovrà avere le quote, la sagoma ed i requisiti di compattezza prescritti ed essere ripulito da materiale estraneo.
Il materiale verrà steso in strati di spessore finito non superiore a 20 cm e non inferiore a 10 cm e dovrà presentarsi, dopo costipato, uniformemente miscelato in modo da non presentare segregazione dei suoi componenti.
L'eventuale aggiunta di acqua, per raggiungere l'umidità prescritta in funzione della densità, è da effettuarsi mediante dispositivi spruzzatori.
A questo proposito si precisa che qualora pioggia, neve o gelo siano tali da danneggiare la qualità dello strato stabilizzato, lo strato compromesso dovrà essere rimosso e ricostruito a cura e spese dell'Impresa.
Il materiale pronto per il costipamento dovrà presentare in ogni punto la prescritta granulometria.
Per il costipamento e la rifinitura verranno impiegati rulli vibranti o vibranti gommati, tutti semoventi. L'idoneità dei rulli e le modalità di costipamento verranno, per ogni cantiere, determinate dalla Direzione Lavori con una prova sperimentale, usando le miscele messe a punto per quel cantiere (prove di costipamento).
Il costipamento di ogni strato dovrà essere eseguito sino ad ottenere una densità in sito non inferiore al 95% della densità massima fornita dalla prova AASHO modificata (1).
Il valore del modulo di compressibilità ME, misurato con il metodo di cui all'art. «Movimenti di terre», ma nell'intervallo compreso fra 0,15 e 0,25 N/mm2, non dovrà essere inferiore ad 80 N/mm2.
La superficie finita non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 5 cm, controllato a mezzo di un regolo di m 4,50 di lunghezza e disposto secondo due direzioni ortogonali.
Lo spessore dovrà essere quello prescritto, con una tolleranza in più o in meno del 5%, purché questa differenza si presenti solo saltuariamente.
Sullo strato di fondazione, compattato in conformità delle prescrizioni avanti indicate, è buona norma procedere subito alla esecuzione delle pavimentazioni, senza far trascorrere, fra le due fasi di lavori un intervallo di tempo troppo lungo, che potrebbe recare pregiudizio ai valori di portanza conseguiti dallo strato di fondazione a costipamento ultimato. Ciò allo scopo di eliminare i fenomeni di allentamento, di asportazione e di disgregazione del materiale fine, interessanti la parte superficiale degli strati di fondazione che non siano adeguatamente protetti dal traffico di cantiere o dagli agenti atmosferici; nel caso in cui non sia possibile procedere immediatamente dopo la stesa dello strato di fondazione alla realizzazione delle pavimentazioni, sarà opportuno procedere alla stesa di una mano di emulsione saturata con graniglia a protezione della superficie superiore dello strato di fondazione oppure eseguire analoghi trattamenti protettivi.

D) MASSICIATA MAC ADAM

La formazione di nuova massicciata prevede l'impiego di pietrisco di calcare o dolomia in pezzatura variabile da 40/60 a 40/71 impiegato come elemento portante della pavimentazione. Tale materiale deve essere steso in strati successivi, per uno spessore non minore di 20 cm salvo differente indicazione progettuale o della DL; sopra tale strato si deve stendere uno strato di pietrisco intasato con sabbia e polvere di frantoio di potenza non inferiore a 5 cm salvo differente indicazione progettuale o della DL. Le differenti stratificazione devono essere compattate mediante cilindratura con rulli compressori, al fine di diminuire la densità dei vuoti fra gli elementi.
Dopo la cilindratura occorre intervenire con delle ricariche di pietrisco e in percentuale volumetrica indicativa pari al 10-15% e una bagnatura per aumentare l'effetto legante dovuto alle polveri di frantumazione e lubrificare il materiale facilitandone la compattazione.
La massicciata è da alloggiare dentro un apposito incassamento (cassonetto) precedentemente scavato con profondità pari a quello della struttura medesima.

In caso di realizzazione di percorsi in ambiti in cui è già presente una massicciata si provvederà all'adeguamento e ripristino della stessa riconducendosi alla tipologia costruttiva sopra descritta e in conformità con i disegni di progetto. A seconda delle singole situazioni, in accordo con la DL, saranno da realizzare dei trattamenti finalizzati all'incremento della coesione degli strati superficiali, incrementandone la resistenza al taglio e riducendone la polverosità, prevedendo scarificature, adeguamento delle potenze dei differenti strati, penetrazione di legante, correzioni granulometriche, cilindratura con rulli compressori, passaggi di frantumassi e ricarichi di materiale ghiaioso.

ART. 5.8 OPERE IN CEMENTO ARMATO

ART. 5.8.1 GENERALITÀ

Nell'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'Appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le disposizioni contenute nella legge 5 novembre 1971, n. 1086 e nell'allegato 1 del D.M. 9 gennaio 1996 ''Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il Collaudo delle opere in calcestruzzo armato normale e precompresso e per le strutture metalliche", dal D.M. 9/01/1996, dal D.M. 16/01/1996 e dalle circolari applicative (Circolare 4 luglio 1996 e Circolare 15 ottobre 1996) e D.M. 14/01/2008.
Tutti i lavori di cemento armato facenti parte dell'opera appaltata saranno eseguiti in base ai calcoli di stabilità accompagnati da disegni esecutivi e da una relazione, che dovranno essere redatti e firmati da un tecnico abilitato iscritto all'Albo; tale progetto, redatto dalla Stazione Appaltante dovrà essere verificato ed accettato dall'Appaltatore che dovrà eseguire le opere, attenendosi agli schemi e disegni facenti parte del progetto ed allegati al contratto o alle norme che gli verranno impartite, a sua richiesta, all'atto della consegna dei lavori.
Prima di iniziare la costruzione verrà presentata regolare denuncia all'Ufficio del Comune competente, ai sensi della Legge 5.11.1971 n. 1086 e s.m.i. Contestualmente alla presentazione del progetto all'Ufficio Comunale competente, la Stazione Appaltante nominerà un professionista, idoneo ai sensi di legge, affinché esegua il collaudo statico delle strutture.
L'esame e verifica da parte della Direzione dei lavori dei progetti delle varie strutture in cemento armato non esonera in alcun modo l'Appaltatore e il progettista delle strutture dalle responsabilità loro derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto.

ART. 5.8.2 DESCRIZIONE COMPONENTI

A) MATERIALI INERTI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI E PER MALTE

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati dovranno corrispondere alle proporzioni indicate dal Capitolato Speciale di Appalto tipo del Ministero dei LL.PP. Durante l'esecuzione dei getti, dovranno essere prelevati campioni da sottoporre alle prove previste dalla vigente normativa. Stessa procedura dovrà essere seguita per i ferri d'armatura.
Gli aggregati per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di getto, ecc., in proporzioni non nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature.
La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature. La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose.
Gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come segue: fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti-acceleranti; antigelo; superfluidificanti.
I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. 14 febbraio 1992, al D.M. 9/01/1996, al D.M. 16/01/1996 e circolari applicative (Circolare 4 luglio 1996 e Circolare 15 ottobre 1996) e D.M. 14/01/2008.

B) IMPASTI DI CONGLOMERATO CEMENTIZIO E CONTROLLI

Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto nell'allegato 1 del D.M. 14 febbraio 1992,attuativo dell'art. 21 della L. 1086/1971 e nell'allegato 1 del D.M. 9 gennaio 1996 ''Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il Collaudo delle opere in calcestruzzo armato normale e precompresso e per le strutture metalliche", dal D.M. 9/01/1996, dal D.M. 16/01/1996 e dalle circolari applicative (Circolare 4 luglio 1996 e Circolare 15 ottobre 1996) e D.M. 14/01/2008.
La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.
Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti.
Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato. L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento dell'assenza di ogni pericolo di aggressività.

L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto.
Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma UNI 7163 che precisa le condizioni per l'ordinazione, la confezione, il trasporto e la consegna, e la norma UNI 9858 che precisa le specifiche tecniche dei materiali costituenti il calcestruzzo, la sua composizione e le proprietà del calcestruzzo fresco e indurito. Fissa inoltre i metodi per la verifica, la produzione, il trasporto, consegna, getto e stagionatura del calcestruzzo e le procedure di controllo della sua qualità.
Per i controlli sul conglomerato ci si atterrà a quanto previsto dal D.M. 14 febbraio 1992 e dall'allegato 2 del D.M. 9 gennaio 1996 e circolari applicative. Il conglomerato viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato nei suddetti strumenti normativi (allegato 2 del D.M. 9 gennaio 1996) attuativo dell'art. 21 della L. 1086/1971 e D.M. 14/01/2008.
Il Direttore dei lavori prima dell'accettazione del calcestruzzo dovrà verificare l'eventuale segregazione dei materiali, perdita di componenti o contaminazione della miscela durante il trasporto e lo scarico dai mezzi.
Per il calcestruzzo preconfezionato i tempi di trasporto devono essere commisurati alla composizione del calcestruzzo ed alle condizioni atmosferiche
L'appaltatore dovrà fornire alla Direzione dei lavori, prima o durante l'esecuzione del getto, il documento di consegna del produttore del calcestruzzo contenente almeno i seguenti dati:
- impianto di produzione;
- quantità in m^3 del calcestruzzo trasportato;
- dichiarazione di conformità alle disposizioni della norma UNI EN 206-1;
- denominazione o marchio dell'ente di certificazione;
- ora di carico;
- ore di inizio e fine scarico
- dati dell'appaltatore;
- cantiere di destinazione.

Per il calcestruzzo a prestazione garantita, la direzione dei lavori potrà chiedere le seguenti informazioni:
- tipo e classe di resistenza del cemento;
- tipo di aggregato;
- tipo di additivi eventualmente aggiunti;
- rapporto acqua/cemento;
- prove di controllo di produzione del calcestruzzo;
- sviluppo della resistenza;
- provenienza dei materiali componenti.

Il Direttore dei lavori potrà rifiutare il calcestruzzo qualora non rispetti le prescrizioni di legge e contrattuali, espresse almeno in termini di resistenza e classe di consistenza. Le considerazioni su esposte valgono anche per il calcestruzzo confezionato in cantiere. Norma di riferimento: UNI EN 206-1 - Calcestruzzo. Specificazione, prestazione, produzione e conformità.
Per i controlli sul conglomerato ci si atterrà a quanto previsto dal D.M. 14 febbraio 1992 e dall'allegato 2 del D.M. 9 gennaio 1996 e circolari applicative. Il conglomerato viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato nei suddetti strumenti normativi (allegato 2 del D.M. 9 gennaio 1996) attuativo dell'art. 21 della L. 1086/1971 e D.M. 14/01/2008.
La resistenza caratteristica del conglomerato dovrà essere non inferiore a quella richiesta dal progetto e cioè Rck 300 Kg/cm^2 . Il cemento impiegato sarà del tipo 425 e l'acciaio del tipo Fe B 44 K.
Il controllo di qualità del conglomerato si articola nelle seguenti fasi:
- studio preliminare di qualificazione,
- controllo di accettazione,
- prove complementari, come risulta dai paragrafi 4, 5 e 6 dell'allegato 2 del richiamato decreto ministeriale.

I prelievi dei campioni necessari per i controlli delle fasi suddette avverranno al momento della posa in opera nei casseri, secondo le modalità previste nel paragrafo 3 del succitato allegato 2 del richiamato decreto ministeriale.

C) CALCESTRUZZO LEGGERO STRUTTURALE

Si definisce calcestruzzo leggero strutturale, un conglomerato cementizio a struttura chiusa ottenuto sostituendo tutto o in parte l'inerte ordinario con aggregato leggero artificiale, costituito da argilla o scisti espansi.
Questo calcestruzzo è caratterizzato da una massa volumica a 28 gg compresa tra 1400 e 2000 kg/m^3 ed una resistenza caratteristica a compressione Rck a 28 gg non inferiore a 15 N/mm^2.
La massa volumica del conglomerato viene misurata secondo le procedure indicate nella norma UNI 7548 - Parte 2°.
Per la determinazione di Rck valgono le prescrizioni relative ai conglomerati ordinari.
Per granuli di argilla espansa e di scisti espansi si richiede:
- nel caso di argilla espansa: superficie a struttura prevalentemente chiusa, con esclusione di frazioni granulometriche ottenute per frantumazione successiva alla cottura;
- nel caso di scisti espansi: struttura non sfaldabile con esclusione di elementi frantumati come sopra indicato.

Per la confezione è opportuno eseguire una prova di miscelazione al fine di verificare l'idoneità dell'impasto previsto. In condizioni normali, si consiglia di introdurre i componenti dell'impasto nel mescolatore in rotazione nel seguente ordine:
- aggregato grosso;
- 2/3 dell'acqua totale prevista e, dopo un intervallo di circa 30"/60":
- aggregato fine e cemento,
- 1/3 dell'acqua prevista, con eventuali additivi.

Il tempo di miscelazione, a partire dall'avvenuta introduzione di tutti i componenti, non deve risultare inferiore a un minuto primo, seppure sia consigliabile un tempo maggiore.

I getti devono essere eseguiti a strati di spessore limitato per consentirne la vibrazione completa ed evitare il fenomeno della segregazione. La compattazione del calcestruzzo leggero va sempre realizzata con l'impiego di vibrazione, la cui entità deve essere maggiore di quella corrispondente adottato per il calcestruzzo ordinario.

D) CASSEFORME E FINITURA DEL CALCESTRUZZO

Nella realizzazione delle strutture in c.a. debbono essere impiegate casseforme aventi dimensioni e spessori sufficienti ad essere opportunamente irrigidite o controventate per assicurare l'ottima riuscita delle superfici dei getti e delle opere e la loro perfetta rispondenza ai disegni di progetto.
Nel caso di utilizzo di casseforme in legno, si dovrà curare che le stesse siano eseguite con tavole o pannelli multistrato a bordi paralleli e ben accostati, in modo che non abbiano a presentarsi, dopo il disarmo, sbavature o disuguaglianze sulle facce in vista del getto. In ogni caso l'Appaltatore avrà cura di trattare le casseforme, prima del getto, con idonei prodotti disarmanti. Le parti componenti i casseri debbono essere a perfetto contatto per evitare la fuoriuscita di boiacca cementizia.
I casseri devono essere puliti e privi di elementi che possano in ogni modo pregiudicare l'aspetto della superficie del conglomerato cementizio indurito.
I giunti tra gli elementi di cassaforma saranno realizzati con ogni cura al fine di evitare fuoriuscite di boiacca e creare irregolarità o sbavature; potrà essere prescritto che tali giunti debbano essere evidenziati in modo da divenire elementi architettonici.
La superficie esterna dei getti in calcestruzzo dovrà essere esente da nidi di ghiaia, bolle d'aria, concentrazione di malta fine, macchie che ne pregiudichino l'uniformità e la compattezza sia ai fini della durabilità sia dell'aspetto estetico dell'opera.
Le riprese di getto saranno, sulla faccia vista, delle linee rette e, qualora richiesto dalla Direzione Lavori, saranno marcate con gole o risalti di profondità o spessore di 2÷3 cm, che all'occorrenza verranno opportunamente sigillati.
Dove e quando necessario si farà uso di prodotti disarmanti disposti in strati omogenei continui. I disarmanti non dovranno assolutamente macchiare la superficie in vista del conglomerato cementizio. Su tutte le casseforme di una stessa opera dovrà essere usato lo stesso prodotto.
I dispositivi che mantengono in posto le casseforme, quando attraversano il conglomerato cementizio, non devono essere dannosi a quest'ultimo; in particolare viene prescritto che, dovunque sia possibile, gli elementi delle casseforme vengano fissati nella esatta posizione prevista usando fili metallici liberi di scorrere entro tubi di PVC o simile, questi ultimi destinati a rimanere incorporati nel getto di conglomerato cementizio; dove ciò non fosse possibile, previa informazione alla Direzione dei lavori, potranno essere adottati altri sistemi prescrivendo le cautele da adottare.
Eventuali elementi metallici, quali chiodi o reggette, che dovessero sporgere dai getti, dovranno essere tagliati almeno 10 mm sotto la superficie finita e gli incavi risultanti dovranno essere accuratamente siglati con malta fine di cemento ad alta adesione.
L'Appaltatore avrà l'onere di predisporre durante l'esecuzione dei lavori tutti i fori, tracce, cavità e incassature previsti negli elaborati costruttivi per permettere la successiva posa in opera di apparecchi, accessori, tubi, piastre, condotti ecc.
Si potrà procedere alla rimozione delle casseforme dai getti quando saranno state raggiunte le resistenze indicate dal progettista e comunque non prima dei tempi indicati nei decreti attuativi della Legge n. 1086 e s.m.i.
Eventuali irregolarità o sbavature di calcestruzzo o pasta cementizia, dovute anche a modeste perdite dai giunti dei casseri, qualora ritenute non tollerabili dal Direttore dei lavori, dovranno essere asportate mediante bocciardatura; i punti difettosi dovranno essere ripristinati, immediatamente dopo il controllo del Direttore dei lavori, con malta cementizia a ritiro compensato mantenuta protetta per almeno 48 ore.

E) ACCIAIO PER C.A.

Le armature di elementi strutturali in c.a. devono rispettare le dimensioni minime stabilite delle norme tecniche emanate con D.M. 14 gennaio 2008.
Per il controllo del peso effettivo da ogni partita dovranno essere prelevati dei campioni di barra. Qualora risultassero sezioni effettive inferiori a quelle ammesse dalle tolleranze previste nel D.M. attuativo della Legge n. 1086/1971 il materiale verrà rifiutato e subito allontanato dal cantiere.
Le giunzioni delle barre in zona tesa, quando non siano evitabili, si devono realizzare possibilmente nelle regioni di minor sollecitazione, in ogni caso devono essere opportunamente sfalsate:
Le giunzioni di cui sopra possono effettuarsi mediante:

- saldature eseguite in conformità delle norme in vigore sulle saldature;
- manicotto filettato;
- sovrapposizione calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra. In ogni caso la lunghezza di sovrapposizione in retto deve essere non minore di 20 volte il diametro e la prosecuzione di ciascuna barra deve essere deviata verso la zona compressa. La distanza mutua (interferro) nella sovrapposizione non deve superare 6 volte il diametro.
- le barre piegate devono presentare, nelle piegature, un raccordo circolare di raggio non minore di 6 volte il diametro. Gli ancoraggi devono rispondere a quanto prescritto dal D.M. LL.PP 9/6/1996. Per barre di acciaio incrudito a freddo le piegature non possono essere effettuate a caldo.

L'armatura resistente deve essere adeguatamente protetta dall'ambiente esterno dal conglomerato.
L'entità minima del copriferro, per i diversi elementi strutturali in c.a., è stabilita delle norme tecniche di cui al D.M. 14 gennaio 2008. Comunque la superficie dell'armatura resistente principale, per le varie sollecitazioni prevalenti, deve distare dalle facce esterne del conglomerato cementizio di almeno 20 mm.
Tali misure vanno congruentemente aumentate in funzione della porosità del calcestruzzo, dell'aggressività dell'ambiente e della sensibilità dell'armatura alla corrosione.

F) NORME DI ESECUZIONE E DI RIFERIMENTO

Nelle esecuzione delle opere di cemento armato normale l'Appaltatore dovrà attenersi alle norme contenute nella legge n. 1086/71, nel D.M. 27/7/1985 G.U. 11/9/87 n. 212, nel D.M. 14/2/95 G.U. 18/3/92 n. 65 e nell'allegato 2 del D.M. 9/1/96 e circolari applicative, di seguito riportate.

- legge n. 1086 del 5 novembre 1971 ‘‘Norme per la disciplina delle opere in armato normale e precompresso e per le strutture metalliche”;
- legge n. 64 del 2 febbraio 1974 ‘‘Norme per la disciplina delle opere in zona sismica”;
- D.M. 2 febbraio 1992 ‘‘Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il Collaudo delle opere in calcestruzzo armato normale e precompresso e per le strutture metalliche”;
- D.M. 9 gennaio 1996 ‘‘Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il Collaudo delle opere in calcestruzzo armato normale e precompresso e per le strutture metalliche”;
- D.M. 16 gennaio 1996 ‘‘Norme tecniche per le costruzioni in zona sismica”;
- D.M. 16 gennaio 1996 ‘‘Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi”;
- D.M. 14 gennaio 2008.

Le norme di riferimento principali sono:

- UNI EN 206-1 Calcestruzzo. Specificazione, prestazione, produzione e conformità;
- UNI 8656 Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Classificazione e requisiti;
- UNI 8657 Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione.Determinazione della ritenzione d'acqua;
- UNI 8658 Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione del tempo di essiccamento;
- UNI 8659 Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione del fattore di riflessione dei prodotti filmogeni pigmentati di bianco;
- UNI 8660 Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione dell'influenza esercitata dai prodotti filmogeni sulla resistenza all' abrasione del calcestruzzo.

ART. 5.8.3 MODALITA' ESECUTIVE

A) GETTO

Prima dell'esecuzione del getto la Direzione dei lavori dovrà verificare la corretta posizione delle armature metalliche, la rimozione di polvere, terra, ecc, dentro le casseformi; i giunti di ripresa delle armature, la bagnatura dei casseri, le giunzioni tra i casseri, la pulitura dell'armatura da ossidazioni metalliche superficiali, la stabilità delle casseformi, ecc.
I getti devono essere eseguiti a strati di spessore limitato per consentirne la vibrazione completa ed evitare il fenomeno della segregazione dei materiali, spostamenti e danni alle armature, guaine, ancoraggi, ecc.
Il calcestruzzo pompabile deve avere una consistenza semifluida, con uno slump non inferiore a 10-15 cm, inoltre l'aggregato deve avere diametro massimo non superiore ad 1/3 del diametro interno del tubo della pompa.
Gli impasti devono essere preparati e trasportati in modo da escludere pericoli di segregazione dei componenti o di prematuro inizio della presa al momento del getto.
La Direzione dei lavori durante l'esecuzione del getto del calcestruzzo, dovrà verificare la profondità degli strati, la distribuzione uniforme entro le casseformi, l'uniformità della compattazione senza fenomeni di segregazione e gli accorgimenti per evitare danni dovuti alle vibrazioni o urti alle strutture già gettate.
L'appaltatore ha l'onere di approntare i necessari accorgimenti per la protezione delle strutture appena gettate dalle condizioni atmosferiche negative o estreme: piogge, freddo, caldo. La superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno tre giorni e comunque fino a 28 gg. in climi caldi e secchi.
Non si deve mettere in opera calcestruzzo a temperature minori di 0°C salvo il ricorso ad opportune cautele autorizzate dalla Direzione dei lavori.

Le interruzioni del getto devono essere limitate al minimo possibile, in tutti i casi devono essere autorizzate dalla Direzione dei lavori.
Le riprese del getto su calcestruzzo fresco possono essere eseguite mediante l'impiego di additivi ritardanti nel dosaggio necessario in relazione alla composizione del calcestruzzo.
Le riprese dei getti su calcestruzzo indurito devono prevedere superfici di ripresa del getto precedente molto rugose che devono essere accuratamente pulite e superficialmente trattate per assicurare la massima adesione tra i due getti di calcestruzzo. La superficie di ripresa del getto di calcestruzzo può essere ottenuta con:
- scarificazione della superficie del calcestruzzo già gettato;
- spruzzando sulla superficie del getto una dose di additivo ritardante la presa;
- collegare i due getti con malta collegamento a ritiro compensato.

B) VIBRAZIONE E COMPATTAZIONE

La compattazione del calcestruzzo deve essere appropriata alla consistenza del calcestruzzo. Nel caso di impiego di vibratori l'uso non deve essere prolungato per non provocare la separazione dei componenti il calcestruzzo per effetto della differenza del peso specifico ed il rifluimento verso l'alto dell'acqua di impasto con conseguente trasporto di cemento. La compattazione del calcestruzzo deve evitare la formazione di vuoti, soprattutto nelle zone di copriferro.

C) STAGIONATURA E PROTEZIONE

La stagionatura delle strutture in calcestruzzo armato potrà essere favorita approntando accorgimenti per prevenire il prematuro essiccamento per effetto dell'irraggiamento solare e dell'azione dei venti, previa autorizzazione della Direzione dei lavori, mediante copertura con teli di plastica, rivestimenti umidi, getti d'acqua nebulizzata sulla superficie, prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione ed il ultimo allungando i tempi del disarmo. I metodi predetti possono essere applicati sia separatamente o combinati.

D) DISARMO

I casseri e i puntelli devono rimanere indisturbati fino alla data di disarmo delle strutture; devono inoltre assicurare le tolleranze strutturali in modo da non compromettere l'idoneità delle strutture interessate.
Il disarmo deve avvenire per gradi ed adottando gli opportuni provvedimenti necessari ad evitare l'innesco di azioni dinamiche. Le operazioni di disarmo delle strutture devono essere eseguite da personale specializzato, dopo l'autorizzazione del Direttore dei lavori.
Si potrà procedere alla rimozione delle casseforme dai getti quando saranno stati raggiunti i tempi di stagionatura ritenuti ottimali dal Direttore dei lavori, se maggiori, i tempi prescritti dal progettista per ottenere le resistenze richieste.

Tabella 1. Tempi minimi per del disarmo delle strutture in c.a. dalla data del getto.

	Calcestruzzo normale (giorni)	Calcestruzzo ad alta resistenza (giorni)
Sponde dei casseri di travi e pilastri	3	2
Solette si luce modesta	10	4
Puntelli e centine di travi, archi e volte	24	12
Strutture a sbalzo	28	14

Le eventuali irregolarità o sbavature, qualora ritenute tollerabili, dovranno essere asportate mediante bocciardatura ed i punti difettosi dovranno essere ripresi accuratamente con malta cementizia a ritiro compensato immediatamente dopo il disarmo.
Nessun ripristino o stuccatura potrà essere eseguito dall'appaltatore dopo il disarmo del calcestruzzo senza il preventivo controllo del Direttore dei lavori, che dovrà autorizzare i materiali e la metodologia proposti dall'appaltatore da utilizzare per l'intervento. A seguito di tali interventi la Direzione dei lavori potrà richiedere, per motivi estetici, la ripulitura o la verniciatura con idonei prodotti delle superfici del getto.

E) REALIZZAZIONE DELLE GABBIE E POSIZIONAMENTO DELLE ARMATURE PER C.A.

Le gabbie di armatura dovranno essere, per quanto possibile, composte fuori opera; in ogni caso in corrispondenza di tutti i nodi dovranno essere eseguite legature doppie incrociate in filo di ferro ricotto di diametro non inferiore a 0,6 mm in modo da garantire l'invariabilità della geometria della gabbia durante il getto.
La posizione delle armature metalliche entro i casseri dovrà essere garantita utilizzando esclusivamente opportuni distanziatori in materiale plastico non deformabile oppure di malta o pasta cementizia, in modo da rispettare il copriferro prescritto. L'appaltatore dovrà adottare tutti gli accorgimenti necessari affinché le gabbie mantengano la posizione di progetto all'interno delle casseforme durante il getto.

F) NORME DI MISURAZIONE

I calcestruzzi per fondazioni, murature, volte, ecc. e le strutture costituite da getto in opera, saranno in genere pagati a m^3 e misurati in opera in base alle dimensioni prescritte, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi aperti e dal modo di esecuzione dei lavori.
Nei relativi prezzi oltre agli oneri delle murature in genere, s'intendono compensati tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

Il conglomerato per opere in cemento armato di qualsiasi natura e spessore sarà valutato per il suo volume effettivo, senza detrazione del volume del ferro che verrà pagato a parte.

Per i conglomerati in opera, oltre che per gli obblighi particolari emergenti dagli specifici articoli dell'elenco prezzi, con i prezzi di elenco l'Appaltatore si deve ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare:
- per la esecuzione di ponteggi interni ed esterni con il calpestio fino all'altezza di 4,00 m del piano di appoggio del ponteggio medesimo;
- per l'innalzamento dei materiali, qualunque sia l'altezza alla quale l'opera di cemento armato dovrà essere eseguita;
- per il getto e la vibratura;
- per la esecuzione delle prove previste dalla presente normativa.

Restano da compensarsi a parte, e con le relative voci di elenco prezzi, le seguenti opere e/o oneri:
- i casseri;
- i ferri di armatura.

La misurazione andrà effettuata per il suo volume effettivo senza la detrazione del volume del ferro di armatura.

Per i ferri di armatura e rete elettrosaldata per strutture in c.a. sono compensati gli oneri relativi a:
- taglio, piegature, sfridi, le sovrapposizioni non derivanti dalle esigenze di statica o di regolamento o dalle misure commerciali delle barre;
- legatura dei singoli elementi e posa delle armature;
- controlli e le prove previste dalla presente normativa.

La misurazione andrà effettuata considerando lo sviluppo effettivo dei ferri di armatura e applicando agli sviluppi lineari i pesi dei diametri commerciali.

Per le casseforme per strutture in c.a. sono compensati gli oneri relativi a:
- trasporto del materiale al posto di impiego ed il successivo trasporto a deposito;
- montaggio e lo smontaggio delle opere, comprese le attrezzature, i materiali ausiliari ed i magisteri necessari, gli sfridi;
- esecuzione di ponteggi interni ed esterni con il calpestio fino all'altezza di 4.00 m del piano di appoggio del ponteggio medesimo;
- la esecuzione delle prove previste dalla presente normativa.

La misurazione andrà effettuata considerando la superficie di cassaforma a contatto con il getto di calcestruzzo da contenere.

Per i solai le norme di misurazione sono in funzione della tipologia costruttiva e precisamente:
1) I solai in cemento armato a soletta piena (senza laterizi) saranno valutati al m^2 di superficie netta, qualunque sia la forma, misurata al grezzo delle strutture di perimetro.
Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dagli specifici articoli dell'elenco prezzi, con i prezzi di elenco per i solai in cemento armato a soletta piena in genere, l'Appaltatore si deve ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare:
- per le casseforme e le relative armature di sostegno fino all'altezza di 4,00 m del piano di appoggio del ponteggio medesimo;
- per la esecuzione di ponteggi interni ed esterni con il calpestio fino all'altezza di 4,00 m del piano di appoggio del ponteggio medesimo;
- per l'eventuale inclinazione;
- per le prove statiche e verifiche previste dalle norme.

Restano da compensarsi a parte, e con le relative voci di Elenco Prezzi, le seguenti opere e/o oneri:
- per il ferro di armatura.

2) I solai a struttura mista in calcestruzzo di cemento armato e laterizi gettati in opera con travetti prefabbricati, saranno valutati a m^2 quadrato di superficie netta qualunque sia la forma, misurata al grezzo delle strutture di perimetro esclusi quindi l'appoggio o l'incastro delle strutture stesse.
Il prezzo a m^2 dei solai suddetti si applicherà senza alcuna maggiorazione anche a quelle porzioni in cui, per resistere a momenti negativi, il laterizio sia sostituito da calcestruzzo; saranno però pagati a parte tutti i cordoli perimetrali relativi ai solai stessi.
I solai a struttura mista in calcestruzzo di cemento armato e laterizi gettati in opera, ai soli fini della classificazione, saranno considerati di luce netta:
- se a sbalzo pari a 2,5 volte lo sbalzo;
- se a nervature incrociate di luce pari alla media delle luci.

Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dagli specifici articoli dell'elenco prezzi, con i prezzi di elenco per i solai a struttura mista in calcestruzzo di cemento armato e laterizi gettati in opera o con travetti prefabbricati, l'Appaltatore si deve ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare:
- per le casseforme e le relative armature di sostegno fino all'altezza di 4,00 m del piano di appoggio del ponteggio medesimo;
- per la esecuzione di ponteggi interni ed esterni con il calpestio fino all'altezza di 4,00 m del piano di appoggio del ponteggio medesimo;

- per la fornitura e la posa dei laterizi e pezzi speciali;
- per il ferro di armatura e ripartizione;
- per il calcestruzzo anche per fasce piene e travetti di ripartizione;
- per lo spianamento superiore della caldana;
- per le prove statiche e verifiche previste dalle norme.

Restano da compensarsi a parte, e con le relative voci di Elenco Prezzi, le seguenti opere e/o oneri:
- per la realizzazione di camera d'aria;
- per la realizzazione di falde inclinate;
- per la realizzazione di nervature incrociate.

ART. 5.8.4 ONERI, OBBLIGHI E RESPONSABILITÀ A CARICO DELL'APPALTATORE PER LE OPERE IN C.A.

Il calcolo delle strutture in c.a. è a carico della Stazione Appaltante ed allegato al progetto.
Prima di iniziare la costruzione verrà presentata regolare denuncia all'Ufficio del Comune competente, ai sensi della Legge 5.11.1971 n. 1086 e s.m.i. Contestualmente alla presentazione del progetto all'Ufficio Comunale competente, la Stazione Appaltante nominerà un professionista, idoneo ai sensi di legge, affinché esegua il collaudo statico delle strutture.
Quantunque il progetto esecutivo delle opere in cemento armato con il dimensionamento delle diverse strutture sia a carico della Stazione Appaltante, ciò non esonera l'Impresa dalla sua esclusiva responsabilità di esecuzione e fornitura delle opere in cemento armato.

ART. 5.8.5 CONTROLLI REGOLAMENTARI SUI MATERIALI

A) CALCESTRUZZO

Agli effetti delle norme tecniche emanate con D.M. 14 gennaio 2008 un conglomerato cementizio viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione. La resistenza caratteristica è definita come la resistenza a compressione al di sotto della quale si può attendere di trovare il 5% della popolazione di tutte le misure di resistenza.
Il controllo di qualità consente di verificare nelle diverse fasi esecutive la produzione del conglomerato cementizio, garantendone così la conformità alle prescrizioni di progetto.
Il Direttore dei lavori ha l'obbligo di eseguire controlli sistematici in corso d'opera per verificare la conformità tra le caratteristiche del conglomerato messo in opera a quello stabilito dal progetto. Tale garanzia si estende anche al calcestruzzo fornito da terzi.
Il controllo è riferito ad un quantitativo di miscela omogenea non maggiore di 300 m^3. Ogni controllo di accettazione è rappresentato da tre prelievi, ciascuno dei quali eseguito su un massimo di 100 m^3 di getto di miscela omogenea. Risulta quindi un controllo di accettazione ogni 300 m^3 massimo di getto. Per ogni giorno di getto di calcestruzzo va comunque effettuato almeno un prelievo.
Il prelievo di campioni di calcestruzzo deve essere eseguito dalla Direzione dei lavori, o di un tecnico di sua fiducia, che provvede ad identificare i provini mediante sigle ed etichette ed a custodirli in idoneo locale prima della formatura e durante la stagionatura.
Un prelievo consiste nel prelevare da un carico di calcestruzzo, per ogni giorno di getto e per un massimo di 100 m^3 forniti, al momento della posa in opera nei casseri, la quantità di conglomerato necessaria per la confezione di un gruppo di due provini. La campionatura minima per ciascun controllo di accettazione è di 3 prelievi di 2 cubetti ciascuno.
La forma e le dimensioni dei provini di calcestruzzo per le prove di resistenza meccanica sono previste dalle UNI EN 12390-3. La domanda di prove al laboratorio ufficiale deve essere sottoscritta dal Direttore dei lavori e deve contenere precise indicazioni sulla posizione delle strutture interessate da ciascun prelievo.

La consistenza, intesa come lavorabilità, non è suscettibile di definizione quantitativa ma soltanto di valutazione relativa del comportamento dell'impasto di calcestruzzo fresco secondo specifiche modalità di prova. Il metodo maggiormente impiegato nella pratica è quello della misura dell'abbassamento al cono (Slump test).

Le prove sclerometriche sono molto semplici e possono rivelarsi particolarmente utili in virtù dell'assenza di danneggiamento della struttura durante la prova.
L'impiego va però regolamentato con una procedura che garantisca le parti, Direzione dei lavori ed impresa, nell'interpretazione dei risultati; la norma di riferimento è la UNI EN 12504-2.

B) ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO

L'accertamento delle proprietà meccaniche dell'acciaio deve essere determinato in conformità delle seguenti norme:
- UNI EN ISO 15630-1:2004 - Acciaio per calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso. Metodi di prova. Parte 1: Barre, rotoli e fili per calcestruzzo armato;
- UNI EN ISO 15630-2:2004 - Acciaio per calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso. Metodi di prova. Parte 2: Reti saldate;

- UNI EN ISO 15630-3:2004 - Acciaio per calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso. Metodi di prova. Parte 3: Acciaio per calcestruzzo armato precompresso

ART. 5.8.6 FONDAZIONI

Le fondazioni previste dal progetto saranno in conglomerato cementizio armato avente resistenza caratteristica cubica R'ck dedotta a 28 giorni di maturazione, pari a quella prevista nel progetto strutturale allegato al presente capitolato; saranno gettate con l'impiego di casseforme, e non sarà ammesso l'affogamento di pietrame di fiume; la sezione ed il tipo delle medesime è riportato negli elaborati progettuali.
Lo spazio interno al reticolo delle fondazioni sarà riempito di misto granulare anidro di varia granulometria, fino al livello dell'estradosso delle stesse.
Al di sotto delle strutture di fondazione armate verrà realizzato uno strato di sottofondazione in magrone di conglomerato cementizio avente resistenza caratteristica cubica R'ck misurata a 28 giorni di maturazione, pari a 150 kg/cm^2 .
In fase esecutiva verranno effettuate ulteriori considerazioni sulle condizioni dell'insieme terreno-fondazioni ed a insindacabile giudizio della Direzione lavori potrà essere effettuata una prova di carico su piastra, con oneri a carico totale dell' Appaltatore.
In conseguenza delle risultanze si potrà procedere anche a diverse sistemazioni del terreno sub-fondale. Le opere dovranno essere tali da non superare il carico unitario massimo sul terreno tenendo conto della natura e della particolare consistenza geologica del terreno.

ART. 5.9 OPERE E STRUTTURE DI MURATURA

ART. 5.9.1 MALTE PER MURATURE

L'acqua e la sabbia per la preparazione degli impasti devono possedere i requisiti e le caratteristiche tecniche di cui agli articoli specifici.
L'impiego di malte premiscelate e premiscelate pronte è consentito, purché ogni fornitura sia accompagnata da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi. Ove il tipo di malta non rientri tra quelli appresso indicati il fornitore dovrà certificare con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa. Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono riportate nel D.M. 13 settembre 1993.
I tipi di malta e le loro classi sono definiti in rapporto alla composizione in volume; malte di diverse proporzioni nella composizione confezionate anche con additivi, preventivamente sperimentate, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media a compressione risulti non inferiore ai valori di cui al D.M. 20 novembre 1987, n. 103.

ART. 5.9.2 CRITERI GENERALI PER L'ESECUZIONE

I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnaroli e mai per aspersione. Essi dovranno mettersi in opera con i giunti alternati ed in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rifluisca all'ingiro e riempia tutte le connessure.
La larghezza dei giunti non dovrà essere maggiore di 12 né minore di 5 mm, (con variazioni in relazione alle malte impiegate). I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco od alla stuccatura col ferro. Le malte da impiegarsi per la esecuzione delle murature dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato.
La muratura procederà per filari rettilinei, con piani di posa normali alle superficie viste o come altrimenti venisse prescritto; la costruzione dovrà iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento fra le varie parti di esse, evitando nel corso dei lavori la formazione di strutture eccessivamente emergenti dal resto della costruzione.
I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di zero gradi centigradi.
Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere in muratura ordinaria possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché al distacco del lavoro vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le murature dal gelo notturno.
Sulle aperture di vani di porte e finestre devono essere collocati degli architravi (cemento armato, acciaio).

ART. 5.9.3 MURATURE IN GENERE

Le pareti realizzate a base di elementi di laterizio, calcestruzzo normale ed alleggerito, calcio silicato, pietra naturale o ricostruita e prodotti similari saranno realizzate con le modalità descritte negli appositi capitoli, tenendo conto delle modalità di esecuzione particolari (giunti, sovrapposizioni, ecc.) richieste quando la muratura ha compiti di

isolamento termico, acustico, resistenza al fuoco, ecc. Per gli altri strati presenti morfologicamente e con precise funzioni di isolamento termico, acustico, barriera al vapore, ecc., si rinvia alle prescrizioni date negli altri articoli di capitolato.
Per gli intonaci ed i rivestimenti in genere si rinvia all'articolo sull'esecuzione di queste opere. Comunque, in relazione alle funzioni attribuite alle pareti ed al livello di prestazione richiesto, si curerà la realizzazione dei giunti, la connessione tra gli strati e la compatibilità meccanica e chimica.
Nel corso dell'esecuzione si curerà la completa realizzazione dell'opera, con attenzione alle interferenze con altri elementi (parti strutturali, impianti), all'esecuzione dei vani di porte e finestre, alla realizzazione delle camere d'aria o di strati interni, curando che non subiscano schiacciamenti, discontinuità, ecc. non coerenti con la funzione dello strato.

ART. 5.9.4 MURATURE DI BLOCCHI CAVI DI CLS A FACCIA VISTA

Le murature di blocchi cavi di cls a faccia vista dovranno essere messe in opera con le connessure alternate in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un abbondante strato di malta, stesa con apposita cazzuola sui giunti verticali e orizzontali, premuti sopra di esso in modo che la malta refluisca all'ingiro e riempia tutte le connessure.
Il letto di posa del primo ricorso così come quello dell'ultimo in sommità della parete, dovrà essere eseguito con "malta bastarda". Almeno ogni quattro ricorsi dovrà essere controllata la planarità per eliminare eventuali asperità.
Nelle pareti con altezza superiore a 3,00 m dovranno essere inserite, ogni quattro corsi, delle corree di irrigidimento con barre di acciaio Fe B 44K da posizionarsi orizzontalmente al fine di irrigidire il paramento; nelle pareti con lunghezza superiore a 4,00 m dovranno, oltre alle corree orizzontali essere posizionate anche delle armature verticali al fine di creare dei pilastrini sempre per irrigidire il paramento.
Tutte le pareti suddette saranno eseguite con le migliori regole d'arte, a corsi orizzontali e a perfetto filo, per evitare la necessità di impiego di malta per l'intonaco in forti spessori.
Quando una parete deve eseguirsi fin sotto al soffitto, la chiusura dell'ultimo corso sarà ben serrata, se occorre, dopo congruo tempo, con scaglie e cemento.

ART. 5.9.5 NORME DI MISURAZIONE

La misurazione andrà effettuata:
- per la muratura corrente a vuoto per pieno, a volume o a superficie a secondo della categoria, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci; sarà fatta deduzione di tutti i vuoti eguali o superiori a 1,00 m^2 e dei vuoti di canne fumarie, canalizzazioni, ecc., che abbiano sezione superiore a 0,25 m^2, rimanendo per questi ultimi, all'Appaltatore, l'onere della loro eventuale chiusura con materiale in cotto;
- per gli aggetti costituiti da cornici, cornicioni, lesene, pilastri ecc. in aggetto superiore ai 5 cm dal filo del muro per il loro volume effettivo in aggetto;
- per le volte, gli archi, e le piattabande in conci di mattoni, per il loro volume effettivo;
- sarà fatta deduzione del volume corrispondente alla parte incastrata di pilastri, piattabande, ecc., di strutture diverse, nonché di pietre naturali od artificiali, da pagarsi con altri prezzi di tariffa;
- per le murature di mattoni ad una testa od in foglio si misureranno a vuoto per pieno, al rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiore a 1,00 m^2, intendendo nel prezzo compensata la formazione di sordini, spalle, piattabande e l'inserimento di telai fissi in abete;
- per le murature di blocchi in calcestruzzo (cellulare e non) la misurazione sarà m^2 con deduzione dei vuoti superiori a 2,00 m^2;

Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dagli specifici articoli dell'elenco prezzi, con i prezzi di elenco per le murature di mattoni in genere ed in blocchi, l'Appaltatore si deve ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare per:
- i magisteri di appresatura, spigoli e ripresa;
- la formazione di mazzette, squarci e collegamenti;
- la formazioni di sordini, sguinci e spalle;
- il taglio e la suggellatura degli incastri a muro;
- i magisteri derivanti dalla formazione di archi, piattabande e volte;
- la esecuzione di ponteggi interni ed esterni con il calpestio fino all'altezza di 4,00 m del piano di appoggio del ponteggio medesimo;
- le muratura di blocchi in calcestruzzo: esecuzione di piattabande, riquadrature e similari, staffe angolari zincate o per i tondini di ferro di collegamento alle strutture portanti, rasature sulle superfici a vista eseguite con idonei prodotti rasanti premiscelati e per il riempimento dei giunti con schiuma poliuretanica.

Restano da compensarsi a parte, e con le relative voci di elenco prezzi, le opere derivanti dalla lavorazione a faccia vista dei paramenti e dalla raboccatura e stilatura incassata dei giunti.

ART. 5.10 INTONACI

A) GENERALITÀ

Si definisce sistema di rivestimento il complesso di strati di prodotti della stessa natura o di natura diversa, omogenei o disomogenei che realizzano la finitura dell'edificio. I sistemi di rivestimento si distinguono, a seconda delle loro funzioni in:

- rivestimenti per esterno e per interno;
- rivestimenti protettivi in ambienti con specifica aggressività.

Le norme di riferimento sono le UNI per i rispettivi materiali che compongo il prodotto finito, sia per quanto riguarda la fornitura e posa in opera, sia per le modalità di prelievo ed analisi.

Per la composizione di una malta per intonaco a base di calce e cemento il rapporto in volumi tra legante e inerte sarà di 2 o 3 parti di inerte per 1 parte di legante; tale rapporto va comunque variato in funzione della natura fisica del materiale e dell'effetto desiderato.
La dosatura della malta deve avvenire in apposite casse di dosaggio, evitando il cosiddetto metodo a palate; il piano di miscelazione o il contenitore nel quale viene realizzata la malta deve essere pulito e non contenere residui d'acqua dell'impasto precedente. Bisogna evitare di confezionare la malta direttamente sul terreno onde evitare che sostanze di tipo organico od altri elementi incoerenti possano mescolarsi agli impasti.

Tutte le malte utilizzate per gli intonaci sia interni sia esterni dovranno essere conformi alla norma EN 998-1:2003 e presentare la marcatura CE. La massa volumica apparente della malta fresca dovrà essere conforme alla normativa EN 1015-3.
La massa volumica apparente della malta indurita essiccata dovrà essere conforme alla normativa EN 1015-10.

B) MODALITA' COSTRUTTIVE

La realizzazione degli intonaci dovrà essere fatta con temperature comprese tra +5°C e +35°C, il supporto non dovrà essere gelato, le superfici andranno protette dal sole attente e dal vento, le malte non dovranno essere applicate su superfici sporche o incoerenti.
Predisposte le fasce verticali, sotto regola di guida, in numero sufficiente, verrà applicato alle murature un primo strato di malta comune detto rinzaffo, gettato con forza. Dopo che il primo strato sarà alquanto asciutto, si applicherà su di esso un secondo strato della medesima malta che si stenderà con la cazzuola o col frattazzo, stuccando ogni fessura e togliendo ogni asprezza, in modo che le pareti riescano regolari.
Per assicurare all'intonaco una lunga durata e funzionalità occorre preparare con accuratezza le superfici destinate all'applicazione; bisogna eliminare polvere e parti in fase di distacco, spazzolare e spolverare la superficie per rimuovere residui estranei, applicare l'arriccio mediante cazzuola sul primo strato dopo aver ben bagnato il piano e creato guide verticali di riferimento per poi spianarlo mediante regolo di legno o metallo.
Non si realizzerà rasatura di finitura sugli intonaci che resteranno come tali, previa lavorazione con frattazzo di spugna; non è ammessa la finitura dell'intonaco con frattazzo di legno.
Qualora il grado di finitura dell'intonaco a discrezione della Direzione lavori non dovesse risultare uniforme o avere spessori anomali con conseguente pregiudizio per il risultato estetico, la Direzione lavori stessa, in alternativa potrà ovviamente optare per il rifacimento della zona contestata, con conseguenti maggiori oneri a totale carico dell'Impresa.
Gli intonaci non dovranno mai presentare peli, crepature irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, o altri difetti.
Quelli comunque difettosi o che non presentassero la necessaria aderenza alle murature dovranno essere demoliti e rifatti dall'Appaltatore a sue spese. Vale comunque il principio che la pasta di calce (acqua e grassello) deve riempire i vuoti della sabbia che si formano durante il costipamento meccanico. Tale quantità di vuoti varia dal 30% al 40%. Conoscendo il tenore di umidità della sabbia e il volume dei vuoti è possibile evitare dosaggi approssimativi.
La confezione della malta per intonaci può essere fatta a mano o a macchina con speciali impastatrici e può variare, nella procedura in rapporto al tipo di legante utilizzato. Si devono mescolare in poca acqua (2/3 del previsto) inerti e leganti, fino ad ottenere un impasto di colore uniforme, prima di aggiungere gradatamente l'acqua necessaria al raggiungimento della plasticità voluta. La miscelazione deve proseguire finché il materiale non raggiunge un aspetto uniforme e finché la malta scivola dalla cazzuola senza lasciare traccia sulla lama. In caso contrario la malta è troppo grassa e va smagrita con l'aggiunta di sabbia.
In fase di posa andrà curata la stagionatura inumidendo il prodotto indurito nella prime 24 ore.
Le malte a base di calce eminentemente idraulica devono essere utilizzate dal momento dell'aggiunta di acqua, entro 2 ore in estate ed entro 3 ore d'inverno.
La calce da usarsi negli intonaci dovrà essere estinta da almeno sei mesi per evitare scoppiettii, sfioriture e screpolature, verificandosi le quali sarà a carico dell'Impresa fare tutte le riparazioni occorrenti.
Ad opera finita l'intonaco dovrà avere uno spessore non inferiore a 15 mm sia sul lato interno sia su quello esterno.
Gli spigoli sporgenti o rientranti verranno eseguiti ad angolo vivo oppure con opportuno arrotondamento a seconda degli ordini che in proposito darà la Direzione lavori.

Per tutte le lavorazioni in generale l'Impresa dovrà allestire quel numero di campioni che la Direzione dei lavori crederà necessari, ed è obbligata ad apportare, senza alcun compenso, tutte le variazioni che saranno giudicate opportune dalla Direzione stessa.

Il Direttore dei lavori per la realizzazione del sistema di rivestimento opererà con le seguenti modalità.
- nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà a mano a mano che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre almeno per gli strati più significativi verificherà che il risultato delle operazioni predette sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione che è attribuita all'elemento o strato realizzato;
- a conclusione dei lavori eseguirà prove (anche solo localizzate) e con facili mezzi da cantiere creando sollecitazioni compatibili con quelle previste dal progetto o comunque simulanti le sollecitazioni dovute all'ambiente, agli utenti futuri ecc.;
- i rivestimenti in materiale di qualsiasi genere dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, con il materiale prescelto dalla Stazione Appaltante e conformemente ai campioni che verranno di volta in volta eseguiti, a richiesta della Direzione dei lavori.

C) NORME DI MISURAZIONE

Gli intonaci saranno pagati a m^2 vuoto per pieno sui muri di spessore maggiore di 15 cm, a compenso dell'intonaco nelle riquadrature dei vani, che non saranno perciò sviluppate.
Tuttavia saranno detratti i vani di superficie maggiore di 2,00 m^2, valutando a parte la riquadratura di detti vani, con la precisazione che la misura verrà eseguita con le seguenti indicazioni:
- i gusci di raccordo negli angoli fra pareti e soffitto e fra pareti e pareti, con raggio non superiore a 15 cm verranno misurati come se esistessero gli spigoli vivi;
- i risalti, le lesene e simili verranno misurati anche per le superfici laterali quando la loro larghezza superi 5 cm.

Gli intonaci interni su tramezzi in foglio o ad una testa saranno computati vuoto per pieno.
Nessuno speciale compenso sarà dovuto per gli intonaci eseguiti a piccoli tratti anche in corrispondenza di spalle e mazzette di vani di porte e finestre.
Le cornici in gesso, di qualsiasi forma e dimensione saranno pagate a metro.

Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dagli specifici articoli dell'elenco prezzi, con i prezzi di elenco per gli intonaci in genere, l'Appaltatore si deve ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare per:
- la esecuzione di anditi e di ponteggi interni ed esterni con il calpestio fino all'altezza di 4,00 m del piano di appoggio dei medesimi;
- ponteggi su cavalletti;
- la fornitura ed il tiro in alto dei materiali;
- lo sfrido;
- il trasporto a rifiuto dei materiali di risulta e pulizia dei locali;
- l'esecuzione su superfici piane e curve;
- l'esecuzione di gusci di raccordo, se richiesti, negli angoli fra pareti e soffitto e fra pareti e pareti, con raggio non superiore a 15 cm;
- l'esecuzione di risalti, lesene e simili;
- l'esecuzione a piccoli tratti in corrispondenza di spalle e mazzette di vani di porte e finestre;
- l'onere dell'intasamento dei fori dei laterizi per intonaci su murature di mattoni forati dello spessore di una testa;
- l'onere della ripresa, dopo la chiusura, di tracce di qualunque genere nella muratura, di eventuali ganci al soffitto e delle riprese contro pavimenti, zoccolatura, infissi interni ed esterni.

Restano da compensarsi a parte, e con le relative voci di elenco prezzi, le seguenti opere e/o oneri:
- l'eventuale utilizzo di prodotti idrofughi;
- l'eventuale utilizzo di prodotti impermeabilizzanti;
- l'eventuale coloritura dell'impasto;
- la regolarizzazione dei giunti all'intradosso di lastre tipo predalles.

ART. 5.10.1 TIPOLOGIE E LOCALIZZAZIONE

INTONACI INTERNI ED ESTERNI

Gli intonaci interni saranno realizzati su pareti oggetto di intervento di messa in sicurezza e pertanto non avranno l'ultimo strato di finitura.
L'intonaco interno/esterno sarà formato da tre strati (strato di aggancio - corpo d'intonaco - finitura) e avrà spessore minimo non inferiore a 1,5 cm.
Bagnare preventivamente il sottofondo e applicare:
- lo strato di aggancio (rinzaffo) con spessore massimo di 4-5 mm. Le superfici da intonacare saranno preventivamente trattate con aggrappante per superfici in calcestruzzo, a base di calce idrata, cemento Portland, sabbie classificate ed additivi specifici. L'applicazione va eseguita a macchina in un unico strato, con copertura non inferiore al 50% della superficie da trattare. La superficie non dovrà essere successivamente lisciata.
  Sopra a questo strato, in prossimità degli elementi non in laterizio e/o blocchi in cls costituenti la muratura (es. pilastri, travi, cassonetti ecc.) dovrà essere posta la rete porta intonaco per tutta la superficie degli elementi.

- il successivo strato, denominato corpo d'intonaco con spessore compreso tra 1 e 1,5 cm. Le superfici da intonacare si devono presentare sane, pulite e devono essere esenti da polvere, tracce d'olio o prodotti di scasseratura, efflorescenze saline o fuliggine. Le sporgenze eccessive vanno rimosse ed i difetti di planarità devono essere ripresi. Parti incoerenti o in via di distacco devono essere asportate e ripristinate. Su queste superfici, dopo l'esecuzione delle fasce ed il posizionamento dei paraspigoli, con l'apposita intonacatrice in continuo si procederà all'applicazione dell'intonaco di fondo, a base di calce idrata, cemento Portland, sabbie classificate ed additivi specifici. La successiva lavorazione superficiale sarà eseguita con staggia e frattazzo.
- l'ultimo strato denominato finitura (intonaco civile, stabilitura), dello spessore compreso tra 2 e 3 mm, costituito da malta premiscelata avente curva granulometrica ben assortita da 0,1 a 1,0 mm e lavorato a frattazzo o cazzuola o spatola americana.

In alternativa alle stratigrafie indicate potrà essere utilizzato un tipo premiscelato a base di calce con le stesse caratteristiche prestazionali di quanto indicato.

ART. 5.11 COPERTURE

A) GENERALITA'

Si intendono per coperture discontinue a falda quelle in cui l'elemento di tenuta all'acqua assicura la sua funzione solo per valori della pendenza maggiori di un minimo, che dipende prevalentemente dal materiale e dalla conformazione dei prodotti.
Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:
- coperture senza elemento termoisolante, con strato di ventilazione oppure senza;
- coperture con elemento termoisolante, con strato di ventilazione oppure senza.

Il sistema copertura avrà quali strati ed elementi fondamentali:
- lo strato di pendenza (sempre integrato);
- l'elemento portante;
- l'elemento di supporto;
- l'elemento di tenuta.

La presenza di altri strati funzionali (complementari) eventualmente necessari perché dovuti alla soluzione costruttiva scelta dovrà essere coerente con le indicazioni della UNI 8178 sia per quanto riguarda i materiali utilizzati sia per quanto riguarda la collocazione nel sistema di copertura.

B) CARATTERISTICHE TECNICHE

Per la realizzazione del sistema si utilizzeranno i materiali indicati nel progetto e si rispetteranno le prescrizioni seguenti:
- per l'elemento portante vale quanto riportato nei capitoli precedenti;
- per l'elemento di supporto a seconda della tecnologia costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato su strutture in profilati metallici, opere in muratura e getti di calcestruzzo. Si verificherà durante l'esecuzione la sua rispondenza alle prescrizioni del progetto, l'adeguatezza nel trasmettere i carichi all'elemento portante e nel sostenere lo strato sovrastante;
- l'elemento di tenuta all'acqua sarà realizzato con i prodotti previsti dal progetto e che rispettino anche le prescrizioni previste nell'articolo sui prodotti per coperture discontinue. In fase di posa si dovrà curare la corretta realizzazione dei giunti e/o le sovrapposizioni, utilizzando gli accessori (ganci, viti, ecc.) e le modalità esecutive previste dal progetto e/o consigliate dal produttore nella sua documentazione tecnica, ed accettate dalla Direzione dei lavori, ivi incluse le prescrizioni sulle condizioni ambientali (umidità, temperatura, ecc.) e di sicurezza. Attenzione particolare sarà data alla realizzazione di pezzi speciali ed il coordinamento con opere di completamento e finitura (scossaline, gronde, colmi, camini, ecc.).
- per gli altri strati complementari il materiale prescelto dovrà rispondere alle prescrizioni previste nell'articolo di questo capitolato ad esso applicabile. Per la realizzazione in opera si seguiranno le indicazioni del progetto e/o le indicazioni fornite dal produttore, ed accettate dalla Direzione dei lavori, comprese quelle relative alle condizioni ambientali e/o precauzioni da seguire nelle fasi di cantiere.

C) MODALITA' ESECUTIVE

Il Direttore dei lavori per la realizzazione delle coperture discontinue a falda opererà come segue:
a) nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà a mano a mano che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte e che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto.
b) in particolare verificherà i collegamenti tra gli strati, la realizzazione dei giunti/sovrapposizioni dei singoli prodotti costituenti uno strato, l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari ove sono richieste lavorazioni in sito. Per quanto applicabili verificherà con semplici metodi da cantiere le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenza a flessione ecc.), la impermeabilità dello strato di tenuta all'acqua, la continuità (o discontinuità) degli strati ecc.;
c) a conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) per verificare la tenuta all'acqua, condizioni di carico (frecce), resistenza ad azioni localizzate e quanto altro può essere verificato direttamente in sito a fronte

delle ipotesi di progetto. Avrà cura di far aggiornare e raccogliere gli elaborati grafici costruttivi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

D) NORME DI MISURAZIONE

Le travi e la struttura portante sono inserite, secondo la tipologia costruttiva, nei rispettivi capitoli.
Le lastre per coperture saranno pagate a m^2 secondo la misura effettiva non tenendosi conto di sovrapposizioni e sormonta.
L'Appaltatore si deve ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare per:
- la fornitura e la posa in opera dei materiali compresi tutti i pezzi speciali di fissaggio;
- il taglio e lo sfrido;
- la esecuzione degli eventuali incastri a muro e la loro suggellatura;
- il tiro ed il calo dei materiali;
- l'utilizzo di tutte le attrezzature necessarie all'esecuzione delle opere.

ART. 5.11.1 LOCALIZZAZIONE E TIPOLOGIE

A) COPERTURA PORTICATO PIAZZA DON ALBERIONE

La copertura è prevista in lastre isolanti a profilo grecato od ondulato in lamiera di acciaio zincato protetta nella faccia superiore da un rivestimento anticorrosivo a base di asfaltoplastico stabilizzato, spessore minimo mm 1.8, e da una lamina di alluminio goffrato, titolo 99.5, e nella faccia inferiore da un primer bituminoso termostabile e da una lamina di alluminio come sopra, comprese sovrapposizioni, gruppi di fissaggio, pezzi speciali con finitura superficiale al naturale, detti pannelli saranno avvitati direttamente alle capriate metalliche della struttura in modo da ottenere una superficie coperta uniforme e praticabile con regolari pendenze per il deflusso delle acque meteoriche, canale di gronda in lamiera zincata del n.26, pluviali fissati alle colonne portanti della strutturae saranno impermeabilizzate con un manto costituito da una spalmatura a freddo di vernice adesiva di fondo (kg 0,400 per m²) e fogli di cartonfeltro bitumato (kg 1,200 per m² caduno) con giunti sfalsati e sovrapposti di 8-10 cm tenuti assieme da spalmature di bitume da applicarsi a caldo del peso ciascuna di kg 1.2 al m²; le sovrapposizioni dei fogli devono essere incollate con bitume, il manto deve prolungarsi sui risvolti per almeno cm 20 sui risvolti per almeno 20 cm Due fogli di cartonfeltro tenuti assieme da tre spalmature di bitume.Le sovrapposizioni longitudinali dovranno essere di almeno 15 cm, quelle trasversali di almeno 10 cm. Nel lato superiore si dovrà procedere alla chiodatura dello stesso utilizzando chiodi in acciaio e rispettivi bottoni di fissaggio ad una distanza di circa 100 cm.

ART. 5.12 IMPERMEABILIZZAZIONI

A) GENERALITÀ

Si intendono per opere di impermeabilizzazione quelle che servono a limitare (o ridurre entro valori prefissati) il passaggio di acqua (sotto forma liquida o di vapore) attraverso una parte dell'edificio (pareti, fondazioni, pavimenti controterra, ecc.) o comunque lo scambio igrometrico tra ambienti.
Esse si dividono in:
- impermeabilizzazioni costituite da strati continui (o discontinui) di prodotti;
- impermeabilizzazioni realizzate mediante la formazione di intercapedini ventilate.

Le impermeabilizzazioni, si intendono suddivise nelle seguenti categorie:
- impermeabilizzazioni di coperture continue o discontinue;
- impermeabilizzazioni di pavimentazioni;
- impermeabilizzazioni di opere interrate;
- impermeabilizzazioni di elementi verticali con risalita d'acqua.

Per la realizzazione delle diverse categorie si utilizzeranno i materiali e le modalità indicate nei documenti progettuali; ove non siano specificate in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:
1. per le impermeabilizzazioni di coperture continue valgono le prescrizioni riportate negli articoli a seguire;
2. per le impermeabilizzazioni di pavimentazioni valgono le prescrizioni dell'articolo esecuzione delle pavimentazioni;
3. per la impermeabilizzazione di opere interrate valgono le prescrizioni seguenti:
   a) per le soluzioni che adottino membrane in foglio o rotolo si sceglieranno i prodotti che per resistenza meccanica a trazione, agli urti ed alla lacerazione meglio si prestano a sopportare l'azione del materiale di rinterro (che comunque dovrà essere ricollocato con le dovute cautele); le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ridurre entro limiti accettabili, le azioni di insetti, muffe, radici e sostanze chimiche presenti nel terreno. Inoltre durante la realizzazione si curerà che i risvolti, punti di passaggio di tubazioni ecc. siano accuratamente eseguiti onde evitare sollecitazioni localizzate o provocare distacchi e punti di infiltrazione;
   b) per le soluzioni che adottano prodotti rigidi in lastre, fogli sagomati e similari (con la formazione di interspazi per la circolazione di aria) si opererà, come indicato nella lettera a) circa la resistenza meccanica. Per le

soluzioni ai bordi e nei punti di attraversamento di tubi ecc. si eseguirà con cura la soluzione adottata in modo da non costituire punti di infiltrazione e di debole resistenza meccanica;

c) per le soluzioni che adottano prodotti applicati fluidi od in pasta si sceglieranno prodotti che possiedano caratteristiche di impermeabilità ed anche di resistenza meccanica (urti, abrasioni, lacerazioni). Le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ottenere valori accettabili di resistenza ad agenti biologici quali radici, insetti, muffe ecc. nonché di resistenza alle possibili sostanze chimiche presenti nel terreno. Durante l'esecuzione si curerà la corretta esecuzione di risvolti e dei bordi, nonché dei punti particolari quali passaggi di tubazioni ecc. in modo da evitare possibili zone di infiltrazione e/o distacco. La preparazione del fondo, l'eventuale preparazione del prodotto (miscelazioni ecc.), le modalità di applicazione, comprese le condizioni ambientali (temperatura ed umidità), e quelle di sicurezza saranno quelle indicate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei lavori.

4. per le impermeabilizzazioni di elementi verticali (con risalita d'acqua) si eseguiranno strati impermeabili (o drenanti) che impediscano o riducano al minimo il passaggio di acqua per capillarità, ecc. Gli strati si eseguiranno con fogli, prodotti spalmati, malte speciali, ecc. curandone la continuità e la collocazione corretta nell'elemento. L'utilizzo di estrattori di umidità per murature, malte speciali ed altri prodotti similari, sarà ammesso solo con prodotti di provata efficacia ed osservando scrupolosamente le indicazioni del progetto e del produttore per la loro realizzazione.

B) MODALITA' COSTRUTTIVE

Il Direttore dei lavori per la realizzazione delle opere di impermeabilizzazione opererà come segue:

- nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà a mano a mano che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato;
- in particolare verificherà i collegamenti tra gli strati, la realizzazione di giunti/sovrapposizioni dei singoli prodotti costituenti uno strato, l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari ove sono richieste lavorazioni in sito. Per quanto applicabili verificherà con semplici metodi da cantiere le resistenze meccaniche (punzonamenti, resistenza a flessione ecc.) la impermeabilità dello strato di tenuta all'acqua, le continuità (o discontinuità) degli strati ecc.;
- a conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) per verificare le resistenze ad azioni meccaniche localizzate, la interconnessione e compatibilità con altre parti dell'edificio e con eventuali opere di completamento;
- avrà cura di far aggiornare e raccogliere gli elaborati grafici costruttivi unitamente alle schede tecniche di prodotti ed eventuali prescrizioni per la manutenzione.

Per le coperture piane con guaine impermeabili è richiesta una garanzia scritta minima di dieci anni.

C) NORME DI MISURAZIONE

Le impermeabilizzazioni saranno pagate a m^2 vuoto per pieno con la detrazione dei vani di superficie maggiore ai 2,00 m^2 con la precisazione che la misura verrà eseguita con le seguenti modalità:

- i risvolti verranno misurati per la loro superficie effettiva;
- i gusci di raccordo con raggio non superiore a 15 cm, verranno misurati come se esistessero gli spigoli vivi;
- i risalti, le lesene e simili verranno misurati anche per le superfici laterali quando la loro larghezza superi 5 cm.

L'Appaltatore si deve ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare per:

- la esecuzione di anditi e di ponteggi interni ed esterni con il calpestio fino all'altezza di 4,00 m dal piano di appoggio dei medesimi;
- la fornitura ed il tiro in alto dei materiali;
- lo sfrido;
- il consumo di combustibile;
- il trasporto a rifiuto dei materiali di risulta;
- l'esecuzione su superfici orizzontali, inclinate, verticali, piane e curve;
- l'esecuzione di gusci di raccordo negli angoli fra superfici orizzontali e verticali, fra superfici verticali e verticali e con raggio non superiore a 15 cm;
- il taglio e l'incasso nei muri per una profondità non inferiore ai 5,00 cm;
- il raccordo con i discendenti dei pluviali, bocchettoni, elementi di gronda o similari;
- la suggellatura degli incassi.

Restano da compensarsi a parte, e con le relative voci di Elenco Prezzi, le seguenti opere e/o oneri per:

- la realizzazione di massi e massetti;
- giunti impermeabili di pavimentazioni sovrastanti;
- la fornitura e la posa di cartonfeltri;
- la realizzazione di verniciatura protettiva.

ART. 5.13 ISOLAMENTI E COIBENTAZIONI

A) GENERALITA'

Si definiscono materiali isolanti termici quelli atti a diminuire in forma sensibile il flusso termico attraverso le superfici sulle quali sono applicati.
Le opere di isolamento termico saranno soggette all'osservanza delle norme contenute, in particolare, nella Legge 09/01/1991 n. 10, nel D.P.R. 412 del 26/08/1993, nel D.M. 13/12/1993, nel D.M. 06/08/1994 e successive modificazioni ed integrazioni.
Nel caso di contestazione per le caratteristiche si intende che la procedura di prelievo dei campioni, delle prove e della valutazione dei risultati sia quella indicata nelle norme UNI ed in loro mancanza quelli della letteratura tecnica.
Per tutti i materiali isolanti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali: dimensioni, lunghezza - larghezza, spessore, massa areica, resistenza termica specifica; tali parametri devono risultare entro i limiti previsti da documenti progettuali (calcolo in base alla legge 10/1991) ed espressi secondo i criteri indicati nella norma UNI 7357 (FA 1-FA 2-FA 3) e UNI 10351; saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto le seguenti caratteristiche: reazione o comportamento al fuoco, emissione di sostanze nocive per la salute.
Per i materiali isolanti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera.
Entrambe le categorie di materiali isolanti devono rispondere alle caratteristiche di idoneità all'impiego, in relazione alla loro destinazione d'uso: pareti, pareti contro terra, copertura a falda, copertura piana, controsoffittatura su porticati, pavimenti, ecc. I metodi di controllo sono quelli definiti nelle norme UNI.

Per quelle riguardanti l'isolamento acustico si dovrà applicare quanto prescritto dalla L. 26/10/1995 n. 447, dal DM 5/12/1997 e successive integrazioni e modificazioni.

I materiali isolanti e di coibentazione sono descritti nei relativi capitoli e trovano ampia descrizione nelle Schede della Sostenibilità Ambientale, allegate al presente Capitolato.

B) MODALITA' COSTRUTTIVE

Il Direttore dei lavori per la realizzazione delle opere di coibentazione ed isolamento opererà come segue:
- nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà a mano a mano che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato;
- a conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) per verificare le resistenze ad azioni meccaniche localizzate, la interconnessione e compatibilità con altre parti dell'edificio e con eventuali opere di completamento;
- avrà cura di far aggiornare e raccogliere gli elaborati grafici costruttivi unitamente alle schede tecniche di prodotti ed eventuali prescrizioni per la manutenzione.

Tutti i materiali isolanti saranno posati in opera secondo i disegni di progetto e le disposizioni che verranno impartite dal Direttore dei lavori.

C) NORME DI MISURAZIONE

Gli isolanti ed i coibenti saranno pagati a m, m^2, m^2/cm di spessore o m^3 secondo le relative voci di elenco prezzi, misurati sulla superficie effettiva e per gli spessori dei materiali in opera.
Le lavorazioni comprese sono:
- la fornitura dei materiali base e complementari alla posa in opera;
- lo scarico in cantiere, il deposito e la provvisoria protezione in deposito;
- la ripresa, il successivo trasporto ed il sollevamento dei materiali a qualunque altezza, con eventuale protezione, copertura o fasciatura;
- il trasporto a rifiuto dei materiali di risulta;
- il taglio a misura dei diversi materiali;
- lo sfrido;
- l'esecuzione di anditi e di ponteggi interni ed esterni con il calpestio fino all'altezza di 4,00 m dal piano di appoggio dei medesimi;
- la pulizia accurata e completa dei locali interessati alla posa;
- la protezione a mezzo di opportune opere provvisorie delle forniture già collocate in opera;
- tutti i lavori che risultassero necessari per la perfetta rifinitura dopo la posa in opera.

ART. 5.14 PAVIMENTI E RIVESTIMENTI

ART. 5.14.1 PAVIMENTI

A) GENERALITÀ

Si intende per pavimentazione un sistema edilizio avente quale scopo quello di consentire o migliorare il transito e la resistenza alle sollecitazioni in determinate condizioni di uso.
Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:
- pavimentazioni su strato portante;
- pavimentazioni su terreno (cioè dove la funzione di strato portante del sistema di pavimentazione è svolta del terreno).

Costruttivamente uno strato può assolvere ad una o più funzioni; quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali si intende che ciascuna delle categorie sopraccitate sarà composta come segue.

B) MODALITA' COSTRUTTIVE

B.1) PAVIMENTAZIONE SU STRATO PORTANTE

La pavimentazione su strato portante avrà quali elementi o strati fondamentali:
- lo strato portante, con la funzione di resistenza alle sollecitazioni meccaniche dovute ai carichi permanenti o di esercizio;
- lo strato di scorrimento, con la funzione di compensare e rendere compatibili gli eventuali scorrimenti differenziali tra strati contigui;
- lo strato ripartitore, con funzione di trasmettere allo strato portante le sollecitazioni meccaniche impresse dai carichi esterni qualora gli strati costituenti la pavimentazione abbiano comportamenti meccanici sensibilmente differenziati;
- lo strato di collegamento, con funzione di ancorare il rivestimento allo strato ripartitore o portante;
- lo strato di rivestimento con compiti estetici e di resistenza alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc.

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste i seguenti strati possono diventare fondamentali:
- strato di impermeabilizzante con funzione di dare alla pavimentazione una prefissata impermeabilità ai liquidi ed ai vapori;
- strato di isolamento termico con funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento termico;
- strato di isolamento acustico con la funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento acustico;
- strato di compensazione con funzione di compensare quote, le pendenze, gli errori di planarità ed eventualmente incorporare impianti (questo strato frequentemente ha anche funzione di strato di collegamento).

Le caratteristiche costruttive saranno:
- per lo strato portante a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato sulle strutture di calcestruzzo, strutture metalliche, ecc.
- per lo strato di scorrimento a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali la sabbia, membrane a base sintetica o bituminosa, fogli di carta o cartone, geotessili o pannelli di fibre, di vetro o roccia. Durante la realizzazione si curerà la continuità dello strato, la corretta sovrapposizione, o realizzazione dei giunti e l'esecuzione dei bordi, risvolti, ecc.
- per lo strato ripartitore, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali calcestruzzo armato o non, malte, cementizie, lastre prefabbricate di calcestruzzo armato o non, ecc. Durante la realizzazione si curerà, oltre alla corretta esecuzione dello strato in quanto a continuità e spessore, la realizzazione di giunti e bordi e dei punti di interferenza con elementi verticali o con passaggi di elementi impiantistici in modo da evitare azioni meccaniche localizzate o incompatibilità chimico fisiche. Sarà infine curato che la superficie finale abbia caratteristiche di planarità, rugosità ecc. adeguate per lo strato successivo;
- per lo strato di collegamento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali malte, adesivi organici e/o con base cementizia e, nei casi particolari, alle prescrizioni del produttore per elementi di fissaggio, meccanici o di altro tipo. Durante la realizzazione si curerà la uniforme e corretta distribuzione del prodotto con riferimento agli spessori e/o quantità consigliate dal produttore in modo da evitare eccesso da rifiuto o insufficienza che può provocare scarsa resistenza od adesione. Si verificherà inoltre che la posa avvenga con gli strumenti e nelle condizioni ambientali (temperatura, umidità) e preparazione dei supporti suggeriti dal produttore;
- per lo strato di rivestimento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date nell'articolo sui prodotti per pavimentazioni. Durante la fase di posa si cureranno la corretta esecuzione degli eventuali motivi ornamentali, la posa degli elementi di completamento e/o accessori, la corretta esecuzione dei giunti, delle zone di interferenza (bordi, elementi verticali ecc.) nonché le caratteristiche di planarità o comunque delle conformazioni superficiali rispetto alle prescrizioni di progetto, nonché le condizioni ambientali di posa e i tempi di maturazione;

- per lo strato di impermeabilizzazione a seconda che abbia funzione di tenuta all'acqua, barriera o schermo al vapore valgono le indicazioni fornite per questi strati nell'articolo relativo;
- per lo strato di isolamento termico valgono le indicazioni fornite per questo strato nell'articolo relativo e nelle schede della sostenibilità ambientale;
- per lo strato di isolamento acustico, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento per i prodotti alle prescrizioni già date nell'apposito articolo e nelle schede della sostenibilità ambientale. Durante la fase di posa in opera si curerà il rispetto delle indicazioni progettuali e comunque la continuità dello strato con la corretta realizzazione dei giunti/sovrapposizioni, la realizzazione accurata dei risvolti ai bordi e nei punti di interferenza con elementi verticali (nel caso di pavimento cosiddetto galleggiante i risvolti dovranno contenere tutti gli strati sovrastanti).
- per lo strato di compensazione delle quote valgono le prescrizioni date per lo strato di collegamento (per gli strati sottili) e/o per lo strato ripartitore (per gli spessori maggiori a 20 mm).

B.2) PAVIMENTAZIONE SU TERRENO

La pavimentazione su terreno avrà quali elementi o strati funzionali:
- il terreno (suolo) con funzione di resistere alle sollecitazioni meccaniche trasmesse dalla pavimentazione;
- strato impermeabilizzante (o drenante);
- lo strato ripartitore;
- strati di compensazione e/o pendenza;
- il rivestimento.

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste possono essere previsti altri strati complementari.

Le caratteristiche costruttive saranno:
- per lo strato costituito dal terreno si provvederà alle operazioni di asportazione dei vegetali e dello strato contenente le loro radici o comunque ricco di sostanze organiche. Sulla base delle sue caratteristiche di portanza, limite liquido, plasticità, massa volumica, ecc. si procederà alle operazioni di costipamento con opportuni mezzi meccanici, alla formazione di eventuale correzione e/o sostituzione (trattamento) dello strato superiore per conferirgli adeguate caratteristiche meccaniche, di comportamento all'acqua, ecc. In caso di dubbio o contestazioni si farà riferimento alla norma UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali;
- per lo strato impermeabilizzante o drenante si farà riferimento alle prescrizioni già fornite per i materiali quali sabbia, ghiaia, pietrisco, ecc. indicate nella norma UNI 8381 per le massicciate (o alle norme CNR sulle costruzioni stradali) ed alle norme UNI e/o CNR per i tessuti non tessuti (geotessili). Per l'esecuzione dello strato si adotteranno opportuni dosaggi granulometrici di sabbia, ghiaia e pietrisco in modo da conferire allo strato resistenza meccanica, resistenza al gelo, limite di plasticità adeguati. Per gli strati realizzati con geotessili si curerà la continuità dello strato, la sua consistenza e la corretta esecuzione dei bordi e dei punti di incontro con opere di raccolta delle acque, strutture verticali ecc. In caso di dubbio o contestazione si farà riferimento alla UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali. Questo strato assolve quasi sempre anche funzione di strato di separazione e/o scorrimento;
- per lo strato ripartitore dei carichi si farà riferimento alle prescrizioni contenute sia per i materiali, sia per la loro realizzazione con misti cementati, solette di calcestruzzo, conglomerati bituminosi, alle prescrizioni della UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali. In generale si curerà la corretta esecuzione degli spessori, la continuità degli strati, la realizzazione dei giunti dei bordi e dei punti particolari;
- per lo strato di compensazione e/o pendenza valgono le indicazioni fornite per lo strato ripartitore; è ammesso che esso sia eseguito anche successivamente allo strato ripartitore purché sia utilizzato materiale identico o comunque compatibile e siano evitati fenomeni di incompatibilità fisica o chimica o comunque scarsa aderenza dovuta ai tempi di presa, maturazione e/o alle condizioni climatiche al momento dell'esecuzione;
- per lo strato di rivestimento valgono le indicazioni fornite nell'articolo sui prodotti per pavimentazione (conglomerati bituminosi, massetti calcestruzzo, pietre, ecc.). Durante l'esecuzione si cureranno, a secondo della soluzione costruttiva prescritta dal progetto, le indicazioni fornite dal progetto stesso e comunque si curerà in particolare, la continuità e regolarità dello stato (planarità, deformazioni locali, pendenze ecc.). Nell'esecuzione dei bordi e dei punti particolari si curerà inoltre l'impiego di criteri e macchine secondo le istruzioni del produttore del materiale, il rispetto delle condizioni climatiche e di sicurezza e dei tempi di presa e maturazione.

B.3) SOTTOFONDI

Il piano destinato alla posa dei pavimenti, di qualsiasi tipo essi siano, dovrà essere opportunamente spianato mediante un sottofondo, in modo che la superficie di posa risulti regolare e parallela a quella del pavimento da eseguire ed alla profondità necessaria.
Speciale cura si dovrà adottare per la preparazione dei sottofondi dei pavimenti vinilici o flessibili, tale materiale dovrà essere posato esclusivamente su sottofondi in cemento.
La superficie superiore del sottofondo dovrà essere a livello, perfettamente piana, liscia, compatta, asciutta, priva di eventuali residui e sporcizia in modo da consentire la posa del pavimento con il relativo adesivo e l'eventuale rasatura alla quota del piano di calpestio.
Il massetto dovrà avere raggiunto, prima dell'inizio delle operazioni di rasatura e di posa, un grado di umidità residua inferiore al 2%; particolare attenzione dovrà essere posta nei controlli igrometrici quando è prevista la posa di

materiali flessibili e/o saldati. La solidità sarà valutata graffiando con una punta metallica il massetto: non si dovranno produrre incisioni apprezzabili.
Prima della posa del pavimento le lesioni eventualmente manifestatesi nel sottofondo saranno riempite e stuccate con un beverone di cemento. I sottofondi dovranno essere gettati in opera a tempo debito per essere lasciati stagionare per almeno 10 giorni.
Eventuali rasature di piani inclinati o superfici in pendenza, nonché eventuali raccordi tra parete e pavimento, saranno realizzati con un prodotto cementizio tixotropico.
I prodotti di rasatura dovranno essere usati seguendo dosaggi e tempi di esecuzione prescritti dal produttore.
Nel caso fosse necessario, per esigenze di cantiere, l'esecuzione dei pavimenti in tempi particolarmente limitati, si potrà ottenere il risultato richiesto sostituendo il legante cementizio del massetto con un legante idraulico speciale ad elevata resistenza meccanica, che raggiunga l'idratazione e l'asciugamento (umidità residua inferiore al 2,5%) in 24 ore e con ritiro controllato. Il prodotto dovrà essere usato seguendo dosaggi modalità e tempi di esecuzione prescritti dal produttore.
Per lo strato di collegamento (adesivo) si curerà la uniforme e corretta distribuzione del prodotto con riferimento agli spessori e/o quantità consigliate dal produttore in modo da evitare eccesso da rifiuto od insufficienza che può provocare scarsa resistenza od adesione. Si verificherà inoltre che la posa avvenga con gli strumenti, nelle condizioni ambientali (temperatura, umidità) e preparazione dei supporti suggeriti dal produttore.
Quando i pavimenti dovessero poggiare sopra materie comunque compressibili, il massetto dovrà essere costituito da uno strato di conglomerato di congruo spessore, da gettare sopra un piano costituito da un sottofondo in pietrame di fiume, in maniera da evitare qualsiasi successivo cedimento.

C) NORME DI MISURAZIONE

Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dagli specifici articoli dell'elenco prezzi, con i prezzi di elenco l'Appaltatore si deve ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare nelle sottoelencate lavorazioni.

C.1) SOTTOFONDI, MASSI E MASSETTI

I massi ed i massetti saranno pagati a m^2, a m^2/cm o a m^3 secondo le relative voci di Elenco Prezzo ed a vuoto per pieno con la detrazione dei vani di superficie maggiore ai 2,00 m^2 con la precisazione che la misura verrà eseguita con le seguenti modalità:
- i risvolti verranno misurati per la loro superficie effettiva;
- i gusci di raccordo negli angoli fra gusci di raccordo, negli angoli fra superfici orizzontali e verticali, fra superfici verticali e verticali e con raggio non superiore a 15 cm verranno misurati come se esistessero gli spigoli vivi.

Le lavorazioni comprese sono:
- per la esecuzione di anditi e di ponteggi interni ed esterni con il calpestio fino all'altezza di 4,00 m dal piano di appoggio dei medesimi;
- per la fornitura ed il tiro in alto dei materiali;
- per lo sfrido;
- per il trasporto a rifiuto dei materiali di risulta;
- per la configurazione delle pendenze;
- per l'esecuzione su superfici orizzontali, inclinate e curve;
- per l'esecuzione di gusci di raccordo negli angoli fra superfici orizzontali e verticali, fra superfici verticali e verticali e con raggio non superiore a 15 cm;
- per il raccordo con discendenti pluviali, bocchettoni, elementi di gronda o similari.

C.2) PAVIMENTI

Le pavimentazioni saranno pagate a m^2 di superficie vista fra le pareti intonacate dell'ambiente, e nella misura non sarà compresa la incassatura dei pavimenti nell'intonaco e non sarà detratta la superficie di battiscopa o zoccolini.

I materiali complementari per le pavimentazioni saranno pagati a metro o a m^2 secondo le relative voci di elenco prezzi, misurati secondo la superficie vista fra le pareti intonacate dell'ambiente.
Le lavorazioni comprese sono:
- esecuzione in opera del sottofondo nel caso di posa con malta;
- fornitura e posa di collanti adeguati, se posati a colla;
- fornitura dei pezzi normali e dei pezzi speciali;
- lo scarico in cantiere, il deposito e la provvisoria protezione in deposito;
- la ripresa, il successivo trasporto ed il sollevamento dei materiali a qualunque altezza, con eventuale protezione, copertura o fasciatura;
- ogni successivo sollevamento e ogni ripresa con boiacca di cemento o altro materiale;
- il trasporto a rifiuto dei materiali di risulta;
- il taglio a misura dei diversi materiali utilizzabili per pavimentazione;
- lo sfrido;
- il taglio e la suggellatura degli incassi a muro;
- la stuccatura finale con i prodotti a scelta della Direzione lavori;
- la pulizia finale delle pavimentazioni e dei locali;

- la fornitura alla Stazione Appaltante di una quantità pari al 3% della superficie per ogni tipologia di materiale, della stessa partita posata in opera, al fine di poter effettuare successivi interventi di ripristino e sostituzione.

Restano da compensarsi a parte, e con le relative voci di elenco prezzi, le seguenti opere e/o oneri per:
- la formazione di massi e massetti;
- la lucidatura di pavimenti in marmo e legno;
- l'applicazione di protezioni di pavimenti in legno;
- la fornitura e posa in opera dei battiscopa in materiali diversi;
- la fornitura di pezzi speciali o per lavorazioni speciali di scale;
- la fornitura e posa in opera di listelli di separazione in materiali diversi;
- la fornitura e posa in opera di giunti di dilatazione.

Si precisa che, al fine di tenere conto di variazioni delle misure commerciali, le indicazioni dell'elenco prezzi in ordine alle misure delle pavimentazioni possono utilmente variarsi per ± 3 cm.

ART. 5.14.2 LOCALIZZAZIONE, TIPOLOGIE E MODALITA' COSTRUTTIVE DELLE OPERE DI PAVIMENTAZIONE INTERNA

A) PAVIMENTAZIONE W.C. INFOPOINT (PIAZZA DON ALBERIONE)

A.1) SOTTOFONDI

Il sottofondo dei pavimenti in piastrelle dovrà essere costituito, secondo gli elaborati progettuali, da uno strato di cm 10 di calcestruzzo calcestruzzo cementizio avente resistenza caratteristica di kg/cm² di 150.

A.2) PAVIMENTI IN PIASTRELLE

I pavimenti in piastrelle verranno posati con colla a base cementizia e posti in opera con le seguenti modalità:
- stendere a terra alcune piastrelle (almeno 3 m^2) per controllare l'effetto d'insieme;
- posare il materiale attingendo da più scatole, al fine di verificare l'uniformità del materiale;
- non immergere in acqua il materiale prima della posa;
- battere il materiale fino alla totale scomparsa di cavità o bolle d'aria;
- non segnare la parte superiore con matite o lampostil;
- interrompere la posa in settori delle dimensione di m 4,00 x 4,00 o 5,00 x 5,00 con appositi giunti di dilatazione.

Verrà eseguita la posa a seconda del disegno e delle istruzioni che verranno impartite dalla Direzione dei lavori.
La posa in opera dei pavimenti di qualsiasi tipo e genere dovrà essere eseguita in modo che la superficie risulti perfettamente piana ed osservando scrupolosamente le disposizioni che di volta in volta, saranno impartite dal Direttore dei lavori. I singoli elementi dovranno combaciare esattamente tra di loro, risultare perfettamente fissati al sottostrato e non dovrà verificarsi nelle connessure dei diversi elementi a contatto la benché minima ineguaglianza.
Resta comunque contrattualmente stabilito che per un periodo di almeno 10 giorni dopo l'ultimazione di ciascun pavimento, l'Appaltatore avrà l'obbligo di impedire l'accesso di qualunque persona nei locali e ciò anche per i pavimenti eseguiti da altre ditte. In ogni caso ove i pavimenti risultassero in tutto o in parte danneggiati per il passaggio abusivo di persone o per altre cause, l'Appaltatore dovrà a sua cura e spese ricostruire la parte danneggiata.
Infine le superfici pavimentate saranno pulite come segue:
- liberare il pavimento dalla sporcizia e dai detriti asportando accuratamente tutto lo sporco;
- lavare il pavimento con macchina o spazzolone usando una soluzione detergente neutra o con detergenti acidi approvati dalla casa fornitrice delle piastrelle.

I giunti di dilatazione per pavimenti (piastrelle, marmi, clinker, ecc.) devono essere costituiti da profilo portante in alluminio con alette d'ancoraggio perforate. L'utilizzo degli stessi e l'altezza di montaggio deve essere stabilita dalla Direzione lavori in funzione dei vari spessori dei sottofondi e pavimentazioni e delle tipologie di esecuzione dele stesse.
La guarnizione elastica deve essere in neoprene e intercambiabile, resistente all'usura, agli agenti atmosferici, alla temperatura (da - 20°C a + 50 °C), agli oli, agli acidi e alle sostanze bituminose.
Le campiture di delimitazione saranno stabilite dalla Direzione lavori.
Le alette del profilo portante in alluminio devono essere fissate al massetto di sottofondo con viti e tasselli ad espansione, ad intervalli di 50 cm su entrambi i lati. Il sottofondo su entrambi i lati del giunto deve essere preparato con malta antiritiro per una larghezza di circa 10 cm.
La guarnizione prima della collocazione deve essere ben lubrificata con una soluzione di acqua saponata. La sua installazione deve avvenire partendo da un'estremità del profilo metallico. Le guide del profilo devono essere pulite da polvere o altre eventuali impurità.

A3) PAVIMENTAZIONE SOPRAELEVATA INFOPOINT

Il pavimento interno dell'infopoint dovrà essere realizzato sopraelevato costituito da supporti regolabili in verticale in acciaio zincato, con campo di regolazione di mm +0 -25, composti da una testa nervata idonea a ricevere le estremita' dei traversi, colonna filettata munita di dado di regolazione, atta a compensare differenze di planarita' del pavimento di appoggio, completa di elementi orizzontali zincati di irrigidimento e guarnizione coibente antirombo e

sopvrastante pavimentazione con impigo di piastrelle a base di PVC in colori uniti o marmorizzati delle dimensioni di cm 25x25 Spessore mm2.5

ART. 5.15 OPERE IN PIETRA

A) GENERALITÀ

La pietra da taglio da impiegare nelle costruzioni dovrà presentare la forma e le dimensioni di progetto, od essere lavorata, secondo i disegni di progetto o le prescrizioni del seguente capitolato, nei seguenti modi:

a) a grana grossa,
b) a grana ordinaria,
c) a grana mezza fine,
d) a grana fine.

Per pietra da taglio a grana grossa, si intenderà quella lavorata semplicemente con la grossa punta, senza fare uso della martellina per lavorare le facce a vista, ne dello scalpello per ricavarne gli spigoli netti.
Verrà considerata come pietra da taglio a grana ordinaria quella le cui facce in vista saranno lavorate con la martellina a denti larghi.
La pietra da taglio si intenderà lavorata a grana mezza fine e a grana fine, se le facce predette saranno lavorate con la martellina a denti mezzani, e rispettivamente, a denti finissimi.
In tutte le lavorazioni, escluse quelle a grana grossa, le facce esterne di ciascun concio della pietra da taglio dovranno avere gli spigoli vivi e ben cesellati, in modo che le connessure fra concio e concio non eccedano la larghezza di mm 5 per la pietra a grana ordinaria, e di mm 3 per le altre; ove richiesto è compresa l'esecuzione del gocciolatoio.
Non saranno tollerate smussature agli spigoli, ne cavità nelle facce, ne stuccature in mastice e rattoppi. I manufatti che presentassero tali difetti saranno rifiutati e l'Appaltatore dovrà in obbligo di provvedere immediatamente alla sostituzione, anche se le scheggiature ed ammanchi si verificassero dopo il momento della posa in opera, e ciò fino al collaudo.

B) MODALITA' COSTRUTTIVE

Prima di cominciare i lavori l'Appaltatore dovrà preparare a sue spese i campioni dei vari marmi, pietre e sottoporli all'approvazione della Direzione dei lavori, alla quale spetterà in maniera esclusiva di giudicare se essi corrispondono alle prescrizioni di capitolato. Detti campioni, debitamente contrassegnati, resteranno depositati negli Uffici della Direzione dei lavori, quali termine di confronto e di riferimento.
Per tutte le opere in marmo e pietra è fatto obbligo all'Appaltatore di rilevare e controllare anche con modelli in cartone o compensato, a propria cura e spese, la corrispondenza delle varie opere, di cui ai disegni di progetto o ordinate dalla Direzione dei lavori, alle strutture rustiche esistenti, e di segnalare tempestivamente a quest'ultima ogni divergenza ed ostacolo, restando esso Appaltatore, in caso contrario, unico responsabile della perfetta rispondenza dei pezzi all'atto della posa in opera.
Esso avrà pure l'obbligo di apportare alle stesse, in corso di lavoro, tutte quelle modifiche che potessero essere richieste dalla Direzione dei lavori.

C) NORME DI MISURAZIONE

La fornitura in opera dei marmi e pietre naturali sarà pagata a m^2, metro o m^3, secondo le relative voci di elenco prezzi, per la superficie effettiva dei materiali in opera.
Le lavorazioni complementari per le forniture in opera dei marmi, pietre naturali o artificiali per le pavimentazioni saranno pagate a metro o a m^2 secondo le relative voci di elenco prezzi, misurati sulla superficie effettiva dei materiali in opera.
Le lavorazioni comprese sono:

- la fornitura dei pezzi normali e dei pezzi speciali;
- lo scarico in cantiere, il deposito e la provvisoria protezione in deposito;
- la ripresa, il successivo trasporto ed il sollevamento dei materiali a qualunque altezza, con eventuale protezione, copertura o fasciatura;
- ogni successivo sollevamento per la posa in opera;
- il trasporto a rifiuto dei materiali di risulta;
- il taglio a misura dei diversi materiali utilizzabili per pavimentazione e rivestimento;
- lo sfrido;
- la fornitura di collanti, malta cementizia, viti, tasselli grappe, ecc., necessari per la posa in opera;
- ponteggi su cavalletti o l'esecuzione di anditi e di ponteggi interni ed esterni con il calpestio fino all'altezza di 4,00 m dal piano di appoggio dei medesimi;
- il taglio e la suggellatura degli intonaci;
- il raccordo con i pavimenti;
- l'onere dell'imbottitura dei vani dietro i pezzi, fra i pezzi stessi o comunque tra i pezzi e le opere murarie da rivestire, in modo da ottenere un buon collegamento e, dove richiesto, un incastro perfetto;
- la stuccatura dei giunti, la pulizia accurata e completa, la protezione a mezzo di opportune opere provvisorie dei rivestimenti già collocati in opera;

- tutti i lavori che risultassero necessari per la perfetta rifinitura dopo la posa in opera.

Restano da compensarsi a parte, e con le relative voci di Elenco Prezzi, le seguenti opere e/o oneri:
- la formazione di massi e massetti;
- la fornitura e posa in opera dei battiscopa in materiali diversi;
- la formazione di solchi antiscivolo;
- la applicazione di strisce antiscivolo;
- la formazione di listelli incastrati per battuta;
- la formazione di costa a toro;
- la formazione di bisellatura;
- la levigatura di fronti, teste e coste;
- la lucidatura di fronti, teste e coste.

ART. 5.15.1 LOCALIZZAZIONE, TIPOLOGIE E MODALITA' COSTRUTTIVE

1. SOGLIE (Piazza Don Alberione)

   Saranno realizzati con lastre in Luserna levigata e bisellata, dello spessore di cm 6 con finitura bocciardata, sagomati secondo i disegni di progetto o quanto indicato dalla Direzione lavori; la larghezza e la lunghezza in funzione delle dimensioni del serramento aumentata della necessaria quantità su ogni lato al fine di permettere un corretto incastro neltelaio.

   Nella posa in opera sono incluse le eventuali graffe per l'ancoraggio, l'imbottitura della pietra contro le superfici di appoggio e la sigillatura dei giunti di qualunque dimensione e spessore.

2. SEDUTE (piazza Atzei)

   Le sedute sono realizzate in lastre di pietra di Luserna posate su un muretto in blocchi di calcestruzzo per murature faccia a vista.

   Le sedute in lastre di pietra di Luserna sono di varie dimensioni e forme (altezza complessiva fuori terra pari a 48 cm per le sedute che fanno parte del pergolato e pari a 44 cm nel caso delle sedute centrali alla piazza), la differenza di altezza è ottenuta con una diversa disposizione dei blocchi in calcestruzzo, secondo le rappresentazioni grafiche e le indicazione della D.L.

   Sul substrato esistente viene realizzato un sottofondo costituito da aggregati riciclati, provenienti anche dalle demolizioni edilizie, secondo le norme prestazionali specifiche UNI EN 13242 ed UNI EN 13285, compresa la cilindratura eseguita con idonei rulli vibranti e la regolarizzazione dello stesso per uno spessore ci circa 10cm.

   Al di sopra viene eseguito un getto con l'utilizzo di calcestruzzo di cemento tipo 32,5 R dosato a 150 kg di cemento per metro cubo di impasto, gettato in opera, con aggregati di varie pezzature atte ad assicurare un assortimento granulometrico adeguato alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del calcestruzzo, comprensivo dell'eventuale getto con uso di pompa, eventuali accorgimenti per getti in presenza di acqua sia stagnante che fluente, comprese le eventuali casseforme se necessarie. Entro questo getto verrà posta in opera una rete metallica elettrosaldata, acciaio di classe tecnica B450C nel diametro da 5 mm o superiore, ad alta duttilità, ottenuta da acciai laminati a caldo, da utilizzare in opere con calcestruzzo armato ordinario secondo i disposti del D.M. 14/09/2005 e s.m.i., tagliata a misura.

   Sono compresi: i tagli; le piegature; le sovrapposizioni anche non prescritte nei disegni esecutivi; gli sfridi; le legature con filo di ferro ricotto; le eventuali saldature; i distanziatori in fibro-cemento di altezza come da progetto; gli aumenti di trafila rispetto ai diametri commerciali, e tutti gli oneri relativi ai controlli di legge ove richiesti. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita.

   Sopra il piano di calcestruzzo perfettamente livellato, pulito, consistente, asciutto, privo di efflorescenze e film di sinterizzazione, residui di prodotti distaccanti nonché alghe e muschi, viene realizzata la muratura curvilinea a una testa (larghezza 28 cm), da eseguire utilizzando i blocchi in calcestruzzo vibrocompresso faccia a vista tipo MURUS della Ediltubi, legati con malta premiscelata, idrofugata conforme alla norma UNI-EN 998-2 avente assorbimento d'acqua minore di 0,5 kg/,qxmin1/2.

   In corrispondenza dei tratti con riporto di terra (si rimanda alle specifiche tavole di progetto) si realizza un vespaio drenante a tergo delle murature, per uno spessore medio di 15 cm e per tutta l'altezza del manufatto.

   Per l'allettamento dei blocchi in calcestruzzo e per la posa delle lastre in pietra di Luserna si utilizzerà una malta premiscelata a secco a base di inerte selezionato, leganti aerei ed idraulici ed additivi specifici per migliorare la lavorabilità e l'adesione. L'impiego della particolare miscela di leganti, in combinazione con l'agente idrofugo, dovrà conferire al manufatto un'elevata durabilità.

   I supporti da allettare devono essere liberi da polveri, efflorescenze, oli e grassi. Con temperature elevate occorrerà bagnare bene i blocchi in calcestruzzo prima della posa.

   Per la posa dei blocchi si opererà nel modo seguente: preparare l'impasto dosando circa 21 lt di acqua per 100 Kg di prodotto secco; agitare in betoniera ed eventualmente aggiungere acqua fino a raggiungere la consistenza ottimale; provvedere al montaggio dopo aver posizionato allineamento e piombi, avendo cura di eseguire un corretto allettamento di ogni singolo elemento. Sono compresi l'onere di eventuali sostegni, la formazione di elementi speciali occorrenti alla realizzazione di spigoli, giunti di dilatazione e quant'altro necessario per la realizzazione dell'opera a regola d'arte. Sarà eliminata la malta in eccesso e sarà mantenuta pulita la muratura durante il montaggio. A stagionatura avvenuta (non prima di 20 giorni) è poi consigliabile, per rimuovere tracce di malta residua o macchie, procedere ad un lavaggio con detergente acido.

Sulla muratura in blocchi di calcestruzzo faccia a vista vengono posate le lastre in pietra di Luserna.
Le lastre in pietra di Luserna vengono allettate su malta cementizia (o qualora ritenuto necessario dalla D.L. fissate con alcune graffe per l'ancoraggio), creando la necessaria imbottitura della pietra contro la superficie d'appoggio, al fine di ottenere uno stabile e duraturo ancoraggio, secondo quanto disposto dalla D.L.
Le sedute curvilinee centrali alla piazza (con raggi di curvatura più grandi) sono realizzata con lastre rettangolari di pietra di Luserna di dimensione pari a cm 100 (lunghezza), cm 45 (larghezza) e cm 6 (spessore), fiammate su tutti i lati a vista, bisellate sugli spigoli in vista, posate affiancate in modo da seguire al meglio la curvatura riducendo il giunto tra le stesse. I giunti saranno stuccati con la stessa malta premiscelata idrofugata utilizzata per la muratura di sostegno.
Tutte le altre sedute (in corrispondenza del monumento, e della seduta doppia prevista in prossimità dell'accesso al parco), nonché le testate delle sedute centrali, sono realizzate con lastre curvilinee su misura e su disegno di dettaglio, da realizzare secondo ulteriori specifiche e dettagli della D.L.
Tutte le sedute in pietra vanno posata con uno "sbalzo" di 9 cm rispetto ala muratura sottostante.
Per la realizzazione dell'opera si intendono altresì compresi:
- l'approntamento di tutte le attrezzature necessarie ed il loro ripetuto spostamento;
- gli oneri per il rispetto di opere e canalizzazioni di impianti esistenti da mantenere;
- l'effettuazione di deviazioni ed allacciamenti provvisori;
- la preparazione delle superfici con pulizia accurata, asportazione di asperità e parti incongruenti o residui di precedenti lavorazioni;
- il controllo e la rimessa in giusta quota delle caditoie, pozzetti, linee interrate, cavidotti e tubazioni in genere;
- esecuzione di tagli in corrispondenza di cordoli, soglie, pozzetti, ecc…;
- tutte le forniture, lavorazioni e assistenze occorrenti;
- opere provvisionali, protezioni e segnaletica in adempimento alle vigenti disposizioni, per assicurare l'incolumità di persone o di cose e la successiva rimozione delle stesse.
- pulizia del lastricato e trasporto alla discarica autorizzata del materiale di risulta.

ART. 5.16 OPERE DA LATTONIERE

A) GENERALITA'

In conformità alla legge 12 marzo 1990, n. 46, gli impianti di scarico delle acque meteoriche ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.
Si intende per impianto di scarico acque meteoriche l'insieme degli elementi di raccolta, convogliamento, eventuale stoccaggio e sollevamento e recapito a collettori fognari, corsi d'acqua, sistemi di dispersione nel terreno.
L'acqua può essere raccolta da coperture o pavimentazioni all'aperto. Il sistema di scarico delle acque meteoriche deve essere indipendente da quello che raccoglie e smaltisce le acque usate ed industriali.
Il sistema di recapito deve essere conforme alle prescrizioni della pubblica autorità in particolare per quanto attiene la possibilità di inquinamento.
Gli impianti di cui sopra si intendono funzionalmente suddivisi come segue:
- converse di convogliamento e canali di gronda;
- punti di raccolta per lo scarico (bocchettoni, pozzetti, caditoie, ecc.);
- tubazioni di convogliamento tra i punti di raccolta ed i punti di smaltimento (verticali detti pluviali ed orizzontali detti collettori);
- punti di smaltimento nei corpi ricettori (fognature, bacini, corsi d'acqua, ecc.).

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali.

B) MODALITA' COSTRUTTIVE

Dovranno essere rispettate le prescrizioni seguenti:
- in generale tutti i materiali ed i componenti devono resistere all'aggressione chimica degli inquinanti atmosferici, all'azione della grandine, ai cicli termici di temperatura (compreso gelo/disgelo) combinate con le azioni dei raggi IR, UV ecc.;
- gli elementi di convogliamento ed i canali di gronda, oltre a quanto detto al punto precedente, se di metallo devono resistere alla corrosione e se verniciati dovranno essere realizzati con prodotti per esterno rispondenti al punto precedente;
- i tubi di convogliamento dei pluviali e dei collettori devono rispondere, a seconda del materiale, a quanto indicato nell'articolo relativo allo scarico delle acque usate.

Per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalità indicate nei documenti progettuali, e qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto o a suo completamento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti:
- vale inoltre quale prescrizione ulteriore cui fare riferimento la norma UNI 9184;
- i pluviali montati all'esterno devono essere installati in modo da lasciare libero uno spazio tra parete e tubo di 5 cm; i fissaggi devono essere almeno uno in prossimità di ogni giunto ed essere di materiale compatibile con quello del tubo;
- i bocchettoni ed i sifoni devono essere sempre del diametro delle tubazioni che immediatamente li seguono;

- dovrà prevedersi il sifone al piede delle pluviali quando l'impianto acque meteoriche è collegato all'impianto di scarico acque usate e l'uso di caditoie a pavimento sifonate;
- ogni inserimento su un collettore orizzontale deve avvenire ad almeno 1,5 m dal punto di innesto di un pluviale;
- per i pluviali ed i collettori installati in parti interne all'edificio (intercapedini di pareti ecc.) devono essere prese tutte le precauzioni di installazione (fissaggi elastici, materiali coibenti acusticamente ecc.) per limitare entro valori ammissibili i rumori trasmessi.

Il Direttore dei lavori per la realizzazione dell'impianto di scarico delle acque meteoriche opererà come segue:
a) nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà a mano a mano che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire irreversibilmente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata. Effettuerà o farà effettuare e sottoscrivere in una dichiarazione di conformità le prove di tenuta all'acqua.
b) al termine dei lavori eseguirà una verifica finale dell'opera e si farà rilasciare dall'esecutore una dichiarazione di conformità dell'opera alle prescrizioni del progetto, del presente capitolato e di altre eventuali prescrizioni concordate.

Il Direttore dei lavori raccoglierà inoltre in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede di prodotti) nonché le istruzioni per la manutenzione con modalità e frequenza delle operazioni.

C) NORME DI MISURAZIONE

I tubi pluviali potranno essere di plastica, metallo, ecc. I tubi pluviali di plastica saranno misurati al metro in opera, senza cioè tener conto delle parti sovrapposte, intendendosi compresa nei rispettivi prezzi di elenco la fornitura a posa in opera di staffe e cravatte di ferro.
I tubi pluviali di lamiera zincata, saranno valutati a peso o a metro e con tutti gli oneri di cui sopra.
Le altre opere saranno valutate a peso, metro o m^2 in funzione delle specifiche tipologie costruttive.
Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dagli specifici articoli dell'elenco prezzi, con i prezzi di elenco per le tubazioni e opere da lattoniere in genere, l'Appaltatore si deve ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare per:
- il trasporto dei materiali a piè d'opera;
- il tiro in alto;
- il taglio a misura dei tubi;
- la fornitura dei materiali di giunzione e la loro esecuzione;
- le prove di tenuta;
- gli anditi ed i ponteggi.

Restano da compensarsi a parte, e con le relative voci di elenco prezzi, le seguenti opere e/o oneri:
- le opere murarie;

D) TIPOLOGIE E MODALITA' COSTRUTTIVE DELLE OPERE DA ESEGUIRE E LOCALIZZAZIONE

I pluviali saranno in lamiera di ferro zincato del n. 28, verniciati con smalto aventi diametro di cm 8, dello spessore di 6/10 di mm, nel numero idoneo al regolare smaltimento dell'acqua piovana e posizionati come da progetto. Il loro raccordo ai canali di gronda sarà effettuato a mezzo di pezzi speciali; saranno sorretti da appositi ancoraggi metallici posti ogni 2 metri.
I pluviali saranno innestati in pozzetti ispezionabili in polipropilene, muniti di chiusini in PVC e collegati ai canali della fognatura bianca, con tubazioni in PVC pesante.
I faldali saranno in lamiera di ferro zincato del n. 26, verniciati con smalto.
Saranno inoltre posti in opere altri pezzi di protezione, contorno o completamento delle coperture, sempre in lamiera zincata preverniciata dello spessore di 6/10 di mm.
I manufatti in lamiera zincata preverniciata, dovranno essere delle dimensioni, spessore e forme richieste dal progetto, nonché lavorati a regola d'arte; prima della posa in opera dovranno avere l'accettazione dell'idoneità del materiale e della sagoma da parte della Direzione lavori,
I faldali di copertura avranno nel lato piano uno sviluppo di cm 50 ed in quello verticale di cm 12;

ART. 5.17 OPERE DI VETRAZIONE E SERRAMENTISTICA

A) GENERALITA'

Si intendono per opere di serramentistica quelle relative alla collocazione di serramenti (infissi) nei vani aperti delle parti murarie destinate a riceverli.
La realizzazione della posa dei serramenti deve essere effettuata come indicato nel progetto e secondo le prescrizioni seguenti:
1. Le porte-finestre devono essere collocate su propri controtelai e fissate con i mezzi previsti dal progetto e comunque in modo da evitare sollecitazioni localizzate. Il giunto tra controtelaio e telaio fisso, onde mantenere le prestazioni richieste al serramento, dovrà essere eseguito con le seguenti attenzioni:
   - assicurare la tenuta all'aria e l'isolamento acustico;

- gli interspazi devono essere sigillati con materiale comprimibile e che resti elastico nel tempo; se ciò non fosse sufficiente (giunti larghi più di 8 mm) si sigillerà con apposito sigillante capace di mantenere l'elasticità nel tempo e di aderire al materiale dei serramenti;
- il fissaggio deve resistere alle sollecitazioni che il serramento trasmette sotto l'azione del vento od i carichi dovuti all'utenza (comprese le false manovre).

2. La posa con contatto diretto tra serramento e parte strutturale deve avvenire:
   - assicurando il fissaggio con l'ausilio di elementi meccanici (zanche, tasselli ad espansione, ecc.);
   - sigillando il perimetro esterno previa eventuale interposizione di elementi separatori quale non tessuti, fogli ecc.;
   - curando l'immediata pulizia delle parti che possono essere danneggiate (macchiate, corrose ecc.) dal contatto con la i sigillanti.
3. SI dovranno curare le altezze di posa rispetto al livello del pavimento finito.

Per le porte con alte prestazioni meccaniche (antieffrazione), acustiche, termiche o di comportamento al fuoco, si rispetteranno inoltre le istruzioni per la posa date dal fabbricante ed accettate dalla Direzione lavori.

L'Impresa, ad aggiudicazione avvenuta, dovrà rimettere per l'approvazione i disegni esecutivi di tutti i serramenti, completi dei particolari costruttivi.
L'Impresa dovrà presentare alla Direzione dei lavori le campionature di ogni tipo di serramento completo di accessori; questa saranno conservate presso l'Ente Appaltante e faranno fede per il collaudo della fornitura. Della suddetta campionatura, una volta approvata e siglata, potrà essere autorizzata la relativa posa in opera nel cantiere stesso.
Indipendentemente dalle prove preliminari, la Direzione dei lavori ha la facoltà di esaminare la fornitura, prima e dopo la consegna in cantiere, valutarne la rispondenza a quanto stabilito dal contratto.
Se durante questo controllo si constatasse la mancata rispondenza a quanto concordato, (cattiva esecuzione, materiali, forme, accessori, trattamenti, ecc. non rispondenti) a meno che non venga dimostrato che quanto fornito è valido almeno quanto quello campionato, la Direzione dei lavori può rifiutare la fornitura senza che l'Impresa abbia possibilità di rivalsa.
All'ultimazione della posa in opera verrà redatto apposito verbale nel quale verranno fatti constatare tutti quei difetti che dovranno essere eliminati dall'Impresa in conformità delle prescrizioni che saranno formulate nel verbale stesso.
All'atto del collaudo definitivo verrà controllata la qualità delle forniture, tanto nelle caratteristiche tecnologiche dei materiali impiegati, che dovranno risultare ottime, quanto nelle caratteristiche della lavorazione che dovrà essere conforme alla migliore regola d'arte e della funzionalità.
L'omissione di qualche prescrizione particolareggiata non giustificherà la richiesta di speciali compensi per quelle opere che si ravviseranno necessarie ad ultimare il lavoro in modo completo e funzionante.

B) MODALITA' COSTRUTTIVE GENERALI

Il Direttore dei lavori per la realizzazione opererà come segue:

- nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà a mano a mano che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte. In particolare verificherà la realizzazione delle sigillature tra lastre di vetro e telai e tra i telai fissi ed i controtelai; la esecuzione dei fissaggi per le lastre non intelaiate; il rispetto delle prescrizioni di progetto, del capitolato e del produttore per i serramenti con altre prestazioni.
- a conclusione dei lavori eseguirà verifiche visive della corretta messa in opera e della completezza dei giunti, sigillature ecc. Eseguirà controlli orientativi circa la forza di apertura e chiusura dei serramenti (stimandole con la forza corporea necessaria), l'assenza di punti di attrito non previsti, e prove orientative di tenuta all'acqua, con spruzzatori a pioggia, ed all'aria, con l'uso di fumogeni ecc. Avrà cura di far aggiornare e raccogliere gli elaborati grafici costruttivi più significativi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

ART. 5.17.1 INFISSI ESTERNI IN ALLUMINIO

A) GENERALITA'

I serramenti esterni dell'Infopoint saranno realizzati con profilati in alluminio a taglio termico aventi le caratteristiche sotto elencate.

B) TIPOLOGIE E MODALITA' COSTRUTTIVE DELLE OPERE DA ESEGUIRE

B.1) CONTROTELAI

Gli infissi saranno posti in opera con controtelai metallici. Il controtelaio sarà realizzato in lamiera di ferro zincata (od altro materiale idoneo) opportunamente pressopiegata, per l'alloggiamento del serramento, ed assemblato a misura.

B.2) SERRAMENTI

Pareti vetrate costituite da vetro camera 88/12/44 e telaio in alluminio realizzati con profilati in lega primaria di alluminio 6060 (UNI9006/1); in profilati a taglio termico, comprensivo di profili fermavetro, gocciolatoio, ferramenta e maniglia in alluminio; trasmittanza termica dei telai Uf= =<2,6 e >2,0 W/m²K (UNI EN ISO 10077-2).

I serramenti saranno costruiti con l'impiego di profilati in lega di alluminio a taglio termico conformi alla normativa UNI EN 9006/1 (88/09) e s.m.i. Alluminio e leghe di alluminio primarie da lavorazione plastica. Leghe alluminio-magnesio-silicio. Lega Al Mg 0,5 Si 0,4 Fe 0,2 (6060).
Tutti i profili sia di telaio sia di anta, dovranno essere realizzati secondo il principio delle tre camere, ovvero costituiti da profili interni ed esterni tubolari e dalla zona di isolamento, per garantire una buona resistenza meccanica e giunzioni a 45° e 90° stabili e ben allineate.
Le ali di battuta dei profili di telaio fisso (L,T ecc.) saranno alte 25 mm.
I semiprofili esterni dei profili di cassa dovranno essere dotati di una sede dal lato muratura per consentire l'eventuale inserimento di coprifili per la finitura del raccordo alla struttura edile.
Il collegamento tra la parete interna e quella esterna dei profili sarà realizzato in modo continuo e definitivo mediante listelli di materiale sintetico termicamente isolante (tipo Plythermid o Poliammide) garantendo un valore di trasmittanza termica ≤2,8 W/m^{2}K.
I listelli isolanti dovranno essere dotati di due inserti di alluminio, posizionati in corrispondenza della zona di accoppiamento, per aumentare la resistenza allo scorrimento del giunto.
Tale resistenza, misurata su profili già trattati e sottoposti a ciclo termico idoneo, sarà superiore a 2,4 KN (prova eseguita su 10 cm di profilo). I listelli isolanti dovranno avere una larghezza minima di 15 mm per i profili delle porte 17,5 mm per i telai fissi e le ante finestre.
La geometria del profilo dovrà essere conforme a quella riportata sull'abaco dei serramenti.

Norme di riferimento:
- Trasmittanza termica della sezione dei profili in alluminio: ≤2,8 W/m^{2}K
- Tenuta all'acqua, all'aria e resistenza al carico del vento: Classe C
- Classe di permeabilità all'aria: A3 (UNI 7979: 1979)/classe 4 (UNI EN 12207:2000 e EN 1026: 2001)

Le dimensioni di coordinamento e la tipologia di apertura risultano dall'abaco e dai disegni di progetto allegati. Il colore ed il tipo di finitura sarà a scelta della Direzione lavori.

CARATTERISTICHE TECNICHE

1. ISOLAMENTO TERMICO

Il collegamento tra la parte interna e quella esterna dei profili sarà realizzato in modo continuo e definitivo mediante listelli di materiale sintetico termicamente isolante (Polythermid o Poliammide) garantendo un valore di trasmittanza compreso nel gruppo prestazionale 2.2 secondo DIN 4108 (2,8 ≤ Kr ≤ 3 W/m2K).
I listelli isolanti dovranno essere dotati di due inserti in alluminio, posizionati in corrispondenza della zona di accoppiamento, per aumentare la resistenza allo scorrimento del giunto.
Tale resistenza, misurata su profili già trattati o sottoposti a ciclo termico idoneo, sarà superiore a 2,4 kN (prova eseguita su 10 cm. di profilo). I listelli isolanti dovranno avere una larghezza minima di 15 mm per i profili delle porte e 17,5 mm per i telai fissi e le ante finestre.

2. DRENAGGIO E VENTILAZIONE

Su tutti i telai, fissi e apribili, verranno eseguite le lavorazioni atte a garantire il drenaggio dell'acqua attorno ai vetri e la rapida compensazione dell'umidità dell'aria nella camera di contenimento delle lastre.
I profili dovranno avere i listelli perfettamente complanari con le pareti trasversali dei semiprofili interni per evitare il ristagno dell'eventuale acqua di infiltrazione o condensazione.
I semiprofili esterni avranno invece le pareti trasversali posizionate più basse per facilitare il drenaggio verso l'esterno (telai fissi) o nella camera del giunto aperto (telai apribili).
Il drenaggio e la ventilazione dell'anta non dovranno essere eseguiti attraverso la zona di isolamento ma attraverso il tubolare esterno.
Le asole di drenaggio dei telai saranno protette esternamente con apposite conchiglie, che nel caso di zone particolarmente ventose, in corrispondenza di specchiature fisse, saranno dotate di membrana.

3. ACCESSORI

Le giunzioni a 45° e 90° saranno effettuate per mezzo di apposite squadrette e cavallotti, in lega di alluminio dotate di canaline per una corretta distribuzione della colla.
L'incollaggio verrà così effettuato dopo aver assemblato i telai consentendo la corretta distribuzione della colla su tutta la giunzione e dove altro necessario.
Saranno inoltre previsti elementi di allineamento e supporto alla sigillatura in acciaio inox da montare dopo l'assemblaggio delle giunzioni.
Nel caso di giunzioni con cavallotto, dovranno essere previsti particolari di tenuta realizzati in schiuma di gomma espansa da usare per la tenuta in corrispondenza dei listelli isolanti.

Le giunzioni sia angolari che a "T" dovranno prevedere per entrambi i tubolari, interno ed esterno, squadrette o cavallotti montati con spine, viti o per deformazione.
I particolari soggetti a logorio verranno montati e bloccati per contrasto onde consentire rapidamente una eventuale regolazione o sostituzione anche da personale non specializzato e senza lavorazioni meccaniche.
I sistemi di movimentazione e chiusura, originali del sistema, dovranno essere scelti in base alle dimensioni e al peso dell'anta.

4. ANTA

La chiusura dell'anta sarà garantita da una maniglia a cremonese che comanderà, tramite un'asta, più punti di chiusura (rullini e chiusure a dito).
Nelle finestre e porte-finestre con apertura ad anta realizzate con profili complanari, verranno sempre previsti i braccetti limitatori di apertura onde prevenire che l'elemento apribile interferisca con il telaio fisso deformandosi e/o provocando rotture dell'apparecchiatura.
Solo per porte-finestre dovrà essere possibile azionare l'anta anche dall'esterno mediante una maniglia doppia, provvista di serratura con cilindro.

5. GUARNIZIONI E SIGILLANTI

Tutte le giunzioni tra i profili saranno incollate e sigillate con colla per metalli poliuretanica a 2 componenti idonea.
Le guarnizioni cingivetro saranno in elastomero (EPDM) e compenseranno le sensibili differenze di spessore, inevitabili nelle lastre di vetrocamera e/o stratificate, garantendo, contemporaneamente, una corretta pressione di lavoro perimetrale.
La guarnizione cingivetro esterna dovrà distanziare il tamponamento di 4 mm dal telaio metallico.
La guarnizione complementare di tenuta, anch'essa in elastomero (EPDM), adotterà il principio dinamico della precamera di turbolenza di grande dimensione (a "giunto aperto").
Dovrà essere inserita in una sede ricavata sul listello isolante in modo da garantire un accoppiamento ottimale ed avere la battuta su un'aletta dell'anta facente parte del listello isolante per la protezione totale dei semiprofili interni.
La continuità perimetrale della guarnizione sarà assicurata mediante l'impiego di angoli vulcanizzati i quali, forniti di apposita spallatura, faciliteranno l'incollaggio della guarnizione stessa.
In alternativa potranno essere previsti telai vulcanizzati.

6. DILATAZIONI

Le dilatazioni saranno assorbite dal giunto con la muratura.
Il fissaggio del manufatto dovrà avvenire su fori asolati, per consentire le variazioni dimensionali dello stesso, con l'impiego di rondelle in materiale antifrizione.

7. VETRAGGIO

I profili fermavetro saranno inseriti mediante bloccaggi in plastica agganciati al fermavetro stesso; l'aggancio sarà così di assoluta sicurezza affinché, a seguito di aperture o per la spinta del vento il fermavetro non ceda elasticamente.
I bloccaggi dovranno inoltre compensare le tolleranze dimensionali e gli spessori aggiunti, nel caso della verniciatura, per garantire un corretto aggancio in qualsiasi situazione.
I fermavetri dovranno essere sagomati in modo tale da supportare a tutta altezza la guarnizione cingivetro interna per consentire una pressione ottimale sulla lastra di vetro.
Il dente di aggancio della guarnizione sarà più arretrato rispetto al filo esterno del fermavetro in modo da ridurre la sezione in vista della guarnizione riducendo l'effetto cornice.
Data l'elevata importanza della corretta pressione delle guarnizioni sul vetro sia per la tenuta e sia per il mantenimento della corretta geometria dell'anta, le guarnizioni cingivetro interne dovranno essere di diverse dimensioni, previste a catalogo per ogni mm di variazione dello spessore del vetro.
Gli appoggi del vetro dovranno essere agganciati a scatto sui profili, avere una lunghezza di 100 mm ed essere realizzati in modo da non impedire il corretto drenaggio e ventilazione della sede del vetro.
Le lastre dovranno essere supportate da tasselli la cui durezza sia compresa tra i 60 e gli 80 Shore A.

8. FINITURA

La finitura dei profili è richiesta come segue:
- parte interna: ossidata C, secondo codifica europea EURAS;
- parte esterna: ossidata C, secondo codifica europea EURAS.

ART. 5.17.2 SERRAMENTI VARI IN FERRO, LAMIERA ED ACCESSORI

A) GENERALITA'

Si riportano a seguire le dimensioni, le caratteristiche e le modalità di posa.

B) NORME DI MISURAZIONE

I lavori in ferro ed altri metalli verranno valutati a peso, a m^2, a metro e cadauno, a secondo delle relative voci di

elenco prezzi.
Per i lavori in ferro ed altri metalli da valutare a peso si considererà il peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinato prima della loro posa in opera, con pesatura diretta fatta in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore, escluse ben inteso dal peso le verniciature e coloriture.
Per i lavori in ferro ed altri metalli da valutare a m^2 o a metro si considererà la superficie o la lunghezza effettiva a lavorazione completamente ultimata.

Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dagli specifici articoli dell'elenco prezzi, con i prezzi di elenco per i lavori in ferro ed altri metalli in genere, l'Appaltatore si deve ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare per:
- la fornitura dei materiali base e complementari alla posa in opera;
- lo scarico in cantiere, il deposito e la provvisoria protezione in deposito;
- la ripresa, il successivo trasporto ed il sollevamento dei materiali a qualunque altezza, con eventuale protezione, copertura o fasciatura;
- lo sfrido;
- la esecuzione di anditi e di ponteggi interni ed esterni con il calpestio fino all'altezza di 4,00 m dal piano di appoggio dei medesimi;
- le opere murarie strettamente necessarie;
- il trasporto a rifiuto dei materiali di risulta;

Restano da compensarsi a parte, e con le relative voci di elenco prezzi, le seguenti opere e/o oneri per:
- la zincatura;
- meccanismi ed automazioni non previste nelle voci di elenco prezzi.

ART. 5.18 OPERE PER AREE VERDI

A) GENERALITA'

L'impresa ha l'obbligo di dichiarare la provenienza degli alberi ed arbusti e questa deve essere accertata dalla Direzione dei lavori, la quale ha comunque la facoltà di effettuare visite ai vivai per scegliere le piante di migliore aspetto e portamento o comunque idonee per i lavori da realizzare.
In ogni caso l'impresa deve fornire le piante corrispondenti, per specie, cultivar caratteristiche dimensionali (proiezione, densità, forma della chioma ecc.), alle specifiche dell'Elenco prezzi e degli elaborati progettuali; le piante devono essere etichettate con cartellini in materiale plastico ove sia riportato in modo leggibile e indelebile il nome botanico (genere, specie, cultivar).
Le piante devono essere di buona qualità secondo gli standard correntidi mercato. esenti da malattie, parassiti e deformazioni, necrosi, scartando quelle con portamento stentato, irregolare o difettoso.
La parte aerea delle piante deve avere portamento e forme regolari, presentare uno sviluppo robusto, non "filato" o che dimostri una crescita troppo rapida o stentata.

L'estrazione delle piante dal vivaio deve essere effettuata con tutte le precauzioni necessarie per non danneggiare le radici principali e secondo le tecniche appropriate per conservare l'apparato radicale capillare ed evitare di spaccare, scortecciare o ferire le piante.
Gli alberi devono avere il tronco nudo, diritto, senza ramificazioni per l'altezza di impalcatura richiesta e privo di deformazioni, ferite, cicatrici o segni conseguenti ad urti, grandine, scorticamenti, legature ed ustioni da sole; devono essere esenti da attacchi di insetti, malattie crittogamiche o virus; devono presentare una chioma ben ramificata, equilibrata ed uniforme.
Gli alberi devono corrispondere alle specifiche dell'elenco dei prezzi con riferimento all'altezza totale e all'altezza d'impalcatura, nonché al diametro del tronco e della chioma e alla densità della chioma.
Le aiuole verranno sistemate con una coltre vegetale, fino alla profondità prescritta e previa completa ripulitura da tutto il materiale non idoneo.

B) MODALITA' ESECUTIVE

Abbattimento di alberi
L'intervento dovrà essere effettuato tenendo conto dei vincoli esistenti in zona, utilizzando tutte le attrezzature necessarie, atte ad evitare pericoli per l'incolumità pubblica e danni ai manufatti (depezzature, uso di funi, carrucole, gru, etc.). L'abbattimento, in funzione dell'area e delle condizioni di intervento, potrà essere eseguito al piede o con depezzatura. In ogni caso l'Impresa sarà responsabile di ogni danneggiamento che, in qualsiasi forma e per qualsiasi motivo, dovesse verificarsi, rimanendo l'Amministrazione sollevata da ogni responsabilità in merito. Le ramaglie, le branche primarie ed i tronchi dovranno essere depezzati e accatastati nei siti indicati in progetto nel Parco di Altessano per una funzione naturalistica. Su indicazione della DL le stesse dovranno essere trasportate in discarica o in sedi di compostaggio a carico dell'Impresa secondo quanto previsto dalla normativa di settore.

Eliminazione della ceppaia
L'operazione di abbattimento deve essere seguita dall'eliminazione della ceppaia (prezzo compreso nei costi di abbattimento) salvo diversa indicazione della DL. Quest'ultima deve essere effettuata mediante carotature o con

attrezzature e modalità tali da evitare danni ai manufatti, ai servizi esistenti. In caso di presenza di patogeni dell'apparato radicale, l'asportazione della ceppaia e delle principali radici di ancoraggio, dovrà essere effettuata con un escavatore. Contestualmente si provvederà all'asportazione del terreno in misura proporzionale al materiale vegetale asportato, sostituendolo con terreno di coltivo. Il riempimento delle fosse deve essere ottenuto con terreno vegetale sminuzzato, livellato e compattato. L'Impresa dovrà provvedere alla pulizia dell'area, allo sgombro al carico e al trasporto del materiale di risulta, nonché al ripristino di cordoli, pavimentazioni, manti stradali, etc. La predisposizione di misure di sicurezza del cantiere dovrà essere effettuata dalla ditta appaltatrice. La spesa relativa a quest'ultima soluzione sarà a carico della ditta appaltatrice.

Potature di piante ad alto fusto
Tutte le operazioni di potatura di piante ad alto fusto dovranno essere eseguite nel rispetto delle norme vigenti in materia, con l'ausilio di piattaforma idraulica e solo in casi particolari mediante arrampicata (tree climbing).
Tali operazioni verranno effettuate solo nel periodo stabilito dalla DL., rispettando il portamento naturale della specie o le forme di allevamento consolidate.
Indipendentemente dalla finalità della potatura, che verrà indicata di volta in volta dalla DL., si dovranno in ogni modo asportare i rami morti o deperienti e ridurre o eliminare i rami in prossimità di abitazioni o cavi elettrici.
La difficoltà e l'impegno temporale dei diversi tipi di potatura vengono definiti sulla base dei seguenti parametri:
- Altezza dell'albero: Viene definita per classi e si riferisce alla necessità di impiegare sistemi di elevazione specifici.
Le classi normalmente adottate sono le seguenti:
• fino a 10 m
• 11 – 20 m
• 21 – 30 m
• oltrę 30 m
- Collocazione dell'albero: Fornisce indicazioni circa l'accessibilità del cantiere e dei dispositivi necessari al suo allestimento; normalmente è sufficiente indicare:
• minima difficoltà (esemplificabile con alberi ubicati all'interno di parchi o giardini)
• ridotta difficoltà (esemplificabile con alberate ubicate in strade con poco traffico)
• media difficoltà (esemplificabile con alberi ubicati in strade ad alto traffico)
• inaccessibile a mezzi meccanici
L'ultima indicazione prevede ovviamente la necessità di ricorrere a sistemi di ascensione alternativi quali le scale o l'arrampicata.
Questa voce riassume un insieme complesso di indicazioni che, di norma, si riferiscono ad elementi che possono rallentare il lavoro (es. presenza di muri o altri manufatti che limitino l'accesso ad alcune parti l'albero), che impongono particolare prudenza nel lavoro (es. cavi aerei nella chioma) o che rendano necessaria la calata controllata del materiale di risulta della potatura (es. manufatti inamovibili al di sotto della chioma).
Nell'ambito delle tipologie di potatura sotto elencate, le operazioni indicano le modalità d'intervento cesorio da effettuare sulle chiome e più in particolare nella riduzione della lunghezza dei singoli rami.
1. Per la riduzione in lunghezza delle singole branche o dei rami, si dovrà utilizzare in tutti i casi possibili il taglio di ritorno salvo diverse indicazioni della DL
2. Tutti i tagli dovranno essere effettuati rispettando il collare di corteccia del ramo, seguendo le prescrizioni imposte dalla teoria C.O.D.I.T. (Compartimentalization Of Decay in Trees).
3. Le ramaglie di risulta con diametro fino a 25 cm dovranno essere cippate e conferite a centri di smaltimento autorizzati o presso strutture di riciclo previa autorizzazione;
Le ramaglie oltre 25 cm di diametro dovranno essere conferite in carichi omogenei presso centri di smaltimento autorizzati o presso centri di stoccaggio o riciclo previa autorizzazione.

Potatura di formazione e allevamento
Riservata ad alberi in fase di crescita attiva ed ha lo scopo di assecondarne i naturali processi di sviluppo prevenendo nel contempo futuri difetti morfologici e strutturali.

Potatura di riforma
Fa seguito ad un evento traumatico naturale o a interventi di potatura errati (ex capitozzatura). Ha lo scopo di ripristinare il naturale equilibrio morfo – fisiologico dell'albero compromesso, per migliorarne lo sviluppo futuro.

Potatura di diradamento
Riservata ad alberi adulti, ha lo scopo di alleggerire la chioma per favorire la penetrazione della luce al suo interno, eliminare ramificazioni concorrenti e deperienti.

Spollonamento
Consiste nell'eliminazione di vegetazione generata da gemme dormienti o avventizie, poste in posizione indesiderata. In alcune specie (ex Tiglio) è un intervento ordinario per contrastare la naturale tendenza al ricaccio. In altri casi è la conseguenza di scorretti ed eccessivi interventi di potatura.

Rimonda del secco
Finalizzata all'allontanamento di parti della chioma morte, deperienti o meccanicamente instabili. La sua esecuzione può essere accompagnata ad un intervento sulle parti vitali per ripristinare la simmetria e il naturale portamento dell'albero.

Abbassamento chioma
Potatura che viene attuata nella solo porzione sommitale della chioma, secondo la tecnica del "taglio di ritorno", con lo scopo di abbassare il baricentro dell'albero. Viene di norma attuata su alberi con difetti strutturali per ridurne il pericolo di instabilità.

Innalzamento chioma
Intervento effettuato per liberare il tronco dalla vegetazione più bassa per consentire il libero svolgimento delle attività sotto la chioma.

Potatura "tutta cima"
Potatura che interessa solo la parte più esterna della chioma su cui si interviene esclusivamente con "tagli di ritorno". Lo scopo di questa operazione è quello di contenere lo sviluppo naturale dell'albero favorendone inoltre una maggiore regolarità morfologica.

Le tipologie sopra indicate, possono essere variamente combinate, valutando di volta in volta l'intensità dell'intervento, in relazione alle reali necessità.

Potature arbusti, siepi, rampicanti e tappezzanti
Gli interventi di manutenzione delle siepi e degli arbusti prevedono:
- l'eventuale pulizia da rifiuti
- l'eliminazione delle piante spontanee radicate alla base degli arbusti
- la potatura.

Durante le operazioni di potatura, l'Impresa dovrà provvedere all'eliminazione delle specie infestanti al piede della vegetazione tramite scerbatura (estirpazione manuale di piante infestanti) con l'eventuale ausilio di rastrelli facendo attenzione a non danneggiare le piante durante tale fase di lavoro, oltre all'eliminazione dei rami secchi e/o malvenienti.
La rifilatura dovrà essere eseguita tenendo conto dell'epoca di vegetazione.

La potatura di siepi e arbusti sarà in funzione delle specifiche tipologie di intervento adeguata ad ogni singola specie e varietà e quindi di:
- mantenimento (bilanciamento fase vegetativa e fioritura)
- allevamento/formazione (regolazione della forma in funzione della specie e delle finalità ornamentali)
- contenimento
- rimonda (eliminazione rami secchi, morti, spezzati, malati).

L'intervento di potatura (tipologia, epoca, frequenza) dovrà considerare le caratteristiche della specie (età, capacità rigenerativa, produzione fiori, produzione bacche,) e in particolar modo:
- per le specie che fioriscono sui rami di un anno la potatura deve essere eseguita dopo la fioritura
- per le specie che fioriscono su rami dell'anno la potatura deve essere eseguita prima della ripresa vegetativa

L'intervento di potatura manterrà invariata la forma per le siepi adulte, mentre consentirà l'accrescimento per le siepi giovani e in sviluppo.
Per le potature di siepi in forma obbligata, è consentito l'uso di tosasiepi elettriche o a scoppio; è assolutamente vietato l'uso di motoseghe onde evitare lo sfilacciamento dei tessuti.

Per gli interventi delle specie tappezzanti è prevista la cimatura e il contenimento

I prodotti della potatura devono essere raccolti e smaltiti presso impianti di compostaggio autorizzati entro 24 ore dall'intervento.
E fatto assoluto divieto alla Ditta assuntrice di bruciare qualsiasi materiale di risulta sul posto di lavoro.

Decespugliamenti di vegetazione erbaceo-arbustiva spontanea e diradamenti selettivi di alberi.
La Ditta, su specifica richiesta dell'UTC, deve provvedere al decespugliamento delle superfici con vegetazione spontanea erbacea – arbustiva al fine di consentire un' idonea agibilità dei luoghi e il non proliferare di specie invasive. L'attività di decespugliamento deve essere preceduta da una preventiva ripulitura dell'area. Il numero e i tempi di intervento sono variabili a seconda della crescita della vegetazione.
Il contenimento avverrà tramite decespugliatore spalleggiato e con attrezzatura manuale eventualmente abbinato alla motosega per interventi di diradamento con finalità di equilibrio ecosistemico.
I prodotti del decespugliamento e del diradamento relativi ad ambiti di scarpata o in contesti naturali (come ad esempio nelle aree in prossimità del fiume nel Parco Altessano) devono essere raccolti e accatastati nei punti inidicati nelle tavole progettuale per svolgere una funzione di richiamo faunistico. Su esplicita indicazione della DL dovranno essere conferiti presso i centri di raccolta a fine giornata senza aggravio dei costi per l'Ente appaltante.
E fatto assoluto divieto alla Ditta assuntrice di bruciare qualsiasi materiale di risulta sul posto di lavoro.

Tracciamenti e picchettature per le messe a dimora di impianti vegetali
Su indicazione della DL, prima della messa a dimora delle piante e dopo le operazioni di preparazione agraria del terreno, l'Impresa, sulla scorta degli elaborati di progetto e delle indicazioni dell'UTC, predisporrà la picchettatura

delle aree di impianto, segnando la posizione nella quale dovranno essere eseguite le piantagioni singole (alberi, arbusti, altre piante segnalate in progetto) e tracciando sul terreno il perimetro delle piantagioni omogenee (tappezzanti, macchie arbustive, boschetti, ecc.).
Prima di procedere alle operazioni successive, l'Impresa deve ottenere l'approvazione della DL.
A piantagione eseguita, l'Impresa, nel caso siano state apportate varianti al progetto esecutivo, dovrà consegnare una copia degli elaborati relativi con l'indicazione esatta della posizione definitiva delle piante e dei gruppi omogenei messi a dimora.

Posizionamento degli elementi vegetali
La disposizione spaziale relativa delle piante messe a dimora sarà indicata in una specifica tavola tecnica in scala idonea o direttamente dalla D.L. al fine di garantire le migliori condizioni di sviluppo delle piante stesse. Si avrà generalmente cura di rispettare le esigenze di luce delle piante anche in rapporto agli stadi di sviluppo. La disposizione spaziale terrà anche conto delle modalità di flusso delle acque meteoriche attraverso i primi strati del suolo o attraverso linee di scorrimento superficiale. Si terrà inoltre conto delle modalità di disposizione che le specie ed i singoli individui vegetali presenteranno in aree naturali vicine della stessa categoria ecologica (bosco, macchia arbustiva, mosaici misti) di quella prevista dal progetto.

Garanzia di attecchimento alberi e arbusti
L'Impresa si impegna a fornire una garanzia di attecchimento del 100% per tutte le piante e arbusti forniti e posti a dimora.
L'attecchimento si intende avvenuto quando, al termine della prima stagione estiva successiva alla messa a dimora, le piante si presentino sane e in buono stato vegetativo.
Fino a tale data la manutenzione degli esemplari come pure dei tutoraggi sarà a completo carico della ditta appaltatrice.
L'avvenuto attecchimento deve essere verbalizzato in contraddittorio fra Responsabile Tecnico e Impresa. L'Impresa è tenuta ad una sola sostituzione delle piante non attecchite.

Estrazione dal vivaio e controllo delle piante
L'estrazione delle piante dal vivaio dovrà essere effettuata con tutte le precauzioni necessarie per non danneggiare le radici principali e secondo le tecniche appropriate per conservare l'apparato radicale capillare ed evitare di spaccare, scortecciare o ferire la pianta.
L'estrazione non dovrà essere eseguita con vento che possa disseccare le piante o in tempo di gelata.

Riconoscimento delle piante
Per ciascuna fornitura di alberi, sia adulti che giovani, un'etichetta apposta su ciascun esemplare dovrà fornire, attraverso un'iscrizione chiara ed indelebile, tutte le indicazioni atte al riconoscimento delle piante (genere, specie, varietà e numero, nel caso la pianta faccia parte di un lotto di piante identiche). La verifica della conformità delle specie e della varietà della pianta si effettuerà al più tardi nel corso del primo periodo di vegetazione che segue la messa a dimora.

Precauzioni da prendere fra l'estrazione e la messa a dimora
Nell'intervallo compreso fra l'estrazione e la messa a dimora, dovranno essere prese tutte le precauzioni necessarie per la conservazione delle piante e per evitare traumi o disseccamenti nonché danni per il gelo.

Epoca di messa a dimora
La messa a dimora non dovrà essere eseguita in periodo di gelate né in periodi in cui la terra è imbibita d'acqua in conseguenza di pioggia o del disgelo.
Salvo diverse prescrizioni da parte della D..L., la messa a dimora degli alberi si effettua tra metà ottobre e metà aprile. La messa a dimora delle piante a radice nuda sarà effettuata in ogni caso in un periodo più ristretto, da metà novembre a metà marzo, mentre per le piante messe a dimora con zolla o per le conifere il periodo potrà essere esteso dall'inizio di ottobre a fine aprile o anche all'inizio di maggio. Per le piante messe a dimora a stagione avanzata, dovranno comunque essere previste cure particolari per assicurarne l'attecchimento.

Apertura di buche e fosse e messa a dimora delle piante
I lavori per l'apertura di buche e fosse per la futura messa a dimora delle piante saranno effettuati dopo i movimenti di terra a carattere generale e prima dell'eventuale apporto di terra agraria.
Per i soggetti isolati si prevedono buche individuali, per le piante raggruppate si possono prevedere buche e/o fosse.
Salvo diverse prescrizioni da parte della D.L., le dimensioni minime delle buche dovranno essere le seguenti:

- alberi: 1m x 1m x 0,7m;
- giovani piante: 0,5m x 0,5m x 0,5m
- arbusti e giovani piantine radicate: 0,35m x 0,35m x 0,35m.

I materiali impropri che comparissero nel corso delle lavorazioni verranno eliminati attraverso la discarica. Sul fondo della buca dovrà essere disposto uno strato di terra vegetale, con esclusione di ciottoli o materiali impropri per la vegetazione, sulla quale sarà sistemato l'esemplare. L'apporto di terra sul fondo della buca deve essere eseguito in modo tale che il colletto della pianta si trovi al livello del fondo della conca di irrigazione da creare appositamente. E' necessario mantenere al giusto livello la profondità d'impianto evitando di ricoprire il colletto (con conseguenti problemi di stress e predisposizione a attacchi patogeni) o di interrare poco la pianta (esponendo così parte dell'apparato radicale all'aria). Per l'impianto di esemplari arborei, all'interno della buca, deve essere collocato un

tubo forato per l'irrigazione. In ogni buca occorrerà mescolare alla terra immessa letame maturo (minimo 20 kg/pianta) o concimi misti-organici o chimici alternativi.
L'apparato radicale non dovrà essere né compresso, né spostato; la buca di piantumazione sarà poi colmata di terra. La compattazione della terra dovrà essere eseguita con cura, in modo da non danneggiare le radici, non squilibrare la pianta che dovrà restare verticale e non lasciare sacche d'aria. Il migliore compattamento sarà ottenuto attraverso un'abbondante irrigazione, che favorirà inoltre la ripresa vegetale.

L'Impresa è tenuta infine a completare la piantagione delle specie rampicanti, sarmentose e ricadenti, legandone i getti, ove necessario, alle apposite strutture di sostegno in modo da guidarne lo sviluppo per ottenere i migliori risultati in relazione agli scopi della sistemazione.

Conche di irrigazione
La terra al piede della pianta dovrà essere sistemata in modo da formare intorno al colletto una piccola conca; l'impresa eseguirà una prima irrigazione che farà parte dell'operazione di piantumazione e non andrà quindi computata nelle operazioni di manutenzione.
Salvo diverse prescrizioni della D.L., le quantità approssimative d'acqua per l'irrigazione saranno:

- 40/50 litri per alberi
- 15/20 litri per arbusti.

Irrigazione
L'Impresa è tenuta ad irrigare tutte le piante messe a dimora e i prati per il periodo di garanzia previsto.
Le irrigazioni dovranno essere ripetute e tempestive e variare in quantità e frequenza in relazione alla natura del terreno, alle caratteristiche specifiche delle piante, al clima e all'andamento stagionale; il programma di irrigazione (a breve e a lungo termine) e i metodi da usare dovranno essere determinati dall'Impresa ed approvati dal Responsabile Tecnico del Comune.
Nel caso sia previsto un impianto di irrigazione automatico, l'Impresa dovrà controllare che questo funzioni regolarmente per tutto il periodo da garanzia di attecchimento. L'impianto di irrigazione non esonera però l'Impresa delle sue responsabilità in merito all'irrigazione, la quale pertanto dovrà essere attrezzata per effettuare, in caso di necessità, adeguati interventi manuali.
Gli impianti di irrigazione dovranno essere fissi e costituiti da: alimentazione primaria (acquedotto, vasche, con o senza pompe), rete principale di adduzione, rete di derivazione, irrigatori e/o gocciolatori e centrale di comando. l'Impresa appaltatrice sarà tenuta ad effettuare tutte le operazioni necessarie per mantenere in perfetto stato di efficienza tutte le componenti dell'impianto.
La realizzazione degli impianti prevede la fornitura e la posa di tutte le componenti necessarie per il perfetto funzionamento dell'impianto tra cui:

a) Scavi e reinterri
Gli scavi devono essere eseguiti manualmente ,con mezzo meccanico munito di cucchiaio o a mezzo di catenaria.
Il materiale di scavo verrà accumulato sul fianco dello scavo stesso. La profondità dovrà essere circa 40 cm. per evitare danni da successive lavorazioni.
Per il reinterro si potrà impiegare il materiale di scavo se scevro da sassi, pietre, o altro materiale inerte tale da poter danneggiare le tubazioni stesse; in caso non venisse giudicato idoneo dalla Direzione Lavori, si provvederà ad impiegare altro materiale.
Qualora vengano utilizzate tubazioni in materiale plastico, queste dovranno essere protette da uno strato di 3 cm di sabbia o altro materiale incoerente, prima di procedere al riempimento degli scavi.

b) Valvole di derivazione
Le valvole di derivazione (tipo manuale, elettrico o idraulico) saranno poste in pozzetti a fondo drenante. Tutti i cavi o i tubicini di comando delle stesse, saranno posti all'interno di tubazioni di protezione di sezione adeguata.

c) Centrale di comando
La centrale di comando elettronica si dovrà trovare in locali riparati od alloggiamenti che la difendano dagli agenti atmosferici, comunque di facile accesso e controllo, e risponderà ai requisiti presenti nel progetto. Dovrà comunque prevedere un sistema di arresto automatico in caso di sufficienti apporti naturali (sensori di piaggia/umidità) ed essere abbinata a decodificatori di segnali se previsti in progetto.

d) Irrigatori
Gli irrigatori per gli impianti fissi, dovranno essere a scomparsa e perfettamente ortogonali al piano di campagna. Il loro posizionamento (quota) definitivo, avverrà ad operazioni di preparazione del letto di semina ultimate e quindi in fase successiva alla loro posa in opera.

e) Gocciolatori
La posa delle tubazioni e dei relativi gocciolatori, avverrà solo dopo aver ultimato le operazioni di piantagione e di preparazione del letto di semina e di messa a dimora.
I sistemi irrigui ad ala gocciolante prevedono l'impiego di tubi forati, autopulenti o porosi, disposti in funzione dello sviluppo degli apparati radicali delle specie irrigate e preferibilmente interposti tra il telo in tessuto non tessuto e la pacciamatura.

f) Tubazioni per passaggio acqua

g) Cavidotti e cavi elettrici di alimentazione impianto

Tutoraggio neoimpianti
Le piante dovranno essere opportunamente fissate a tre pali tutori di legno durevole che saranno conficcati nella buca di piantumazione e resi solidali tra loro e alla pianta collocata in posizione verticale. Il tutore dovrà affondare di almeno 30 cm oltre il fondo della buca.

Legature
Al fine di non provocare strozzature al tronco, le legature tra pali tutori e pianta dovranno essere realizzate per mezzo di collari speciali o di adatto materiale elastico (es. cinture di gomme, nastri di plastica, ecc.); per evitare danni alla corteccia, potrà essere necessario interporre, fra tutore e tronco, un cuscinetto antifrizione di adatto materiale. La legatura più alta sarà posta a circa 20 cm al di sotto delle prime ramificazioni, la più bassa ad 1 m dal suolo.

Concimazione di impianto
Per la messa a dimora di alberi, in ogni buca di dimensione 1x1x0.7 m occorrerà mescolare alla terra immessa nella buca letame (20 kg/pianta) o concimi misti-organici o chimici (es. 300 g/pianta di concime complesso ternario 8-24-24).
Per la messa a dimora di piante arbustive in buche di piccole dimensioni 0.35x0.35x0.35 m occorrerà mescolare alla terra immessa nella buca del concime complesso ternario 8-24-24 a lenta cessione in misura di circa 15 g/cad.

Per l'area in prossimità dei campi sportivi in Regione Altessano si prevede una concimazione di fondo eseguita con concimi organici.

Formazione di prati
La formazione dei prati dovrà aver luogo dopo la messa a dimora di tutte le piante (in particolar modo di quelle arboree e arbustive) previste in progetto e dopo la esecuzione degli impianti tecnici delle eventuali opere murarie, delle attrezzature e degli arredi.
Terminate le operazioni di semina o piantagione, il terreno deve essere immediatamente irrigato.
I vari tipi di prato dovranno presentarsi perfettamente inerbiti con le specie previste, con presenza di erbe infestanti e sassi non superiore ai limiti definiti con la DL, esenti da malattie, chiarie ed avvallamenti dovuti all'assestamento del terreno o ad altre cause.

Aratura
Si esegue con aratro trainato da trattore agricolo o motocoltivatore di peso tale da non danneggiare i viali ed i piazzali attraverso ai quali dovrà transitare. La profondità della lavorazione potrà variare, secondo le necessità, da 20÷25 cm a 35÷40 cm.
Le macchine impiegate non dovranno danneggiare le testate degli appezzamenti, le piante arboree ed arbustive, le recinzioni, gli impianti di irrigazione e quanto altro possa insistere sull'appezzamento in lavorazione.
Qualora l'uso delle macchine dovesse essere sospeso per motivi di spazio, il lavoro dovrà essere finito a mano tramite l'uso della vanga, senza che la Ditta appaltatrice possa chiedere ulteriori compensi.

Erpicatura
Si esegue dopo l'aratura e consiste nel frantumare le zolle, estirpare le erbacce e quant'altro insista sul terreno in lavorazione. Sarà preferibile l'impiego di erpice rotante che evita la formazione di uno strato sodo in profondità.

Livellamento e spianamento del terreno
Il lavoro consiste nella eliminazione degli avvallamenti e di ogni asperità, con eventuale asporto dei materiali risultanti in eccedenza e di quelli di rifiuto, anche preesistenti, a cura e spese della Ditta appaltatrice.
Il lavoro potrà essere eseguito a mano o con mezzi meccanici, secondo la superficie e la situazione degli appezzamenti e, in ogni caso, che vengano assolutamente rispettate le piante (compreso il loro apparato radicale) ed i manufatti esistenti sul posto.
Al termine dei lavori, la superficie interessata dall'apparato dovrà risultare perfettamente livellata in relazione alle quote stabilite dalla Direzione Lavori.

Semina e risemina
Le operazioni di semina verranno effettuate dalla Ditta appaltatrice, dopo aver provveduto alla preparazione del terreno come sopra riportato;

- La quantità di seme da distribuire deve essere conforme alle indicazioni progettuali
- Le operazioni di semina verranno effettuate spargendo meccanicamente la semente con più passate incrociate a spaglio. Una volta effettuata la semina, si provvederà all'interramento della semente mediante rastrelli a mano o meccanicamente.

Successiva operazione sarà la rullatura del terreno, da ripetersi a germinazione avvenuta.
Ogni altra cura ai tappeti erbosi in formazione, con un congruo numero di tagli (non meno di 3) di cui il primo a distanza di 30 giorni dalla semina con eliminazione delle infestanti, innaffiature di soccorso, saranno a totale carico della Ditta appaltatrice, fino al termine del periodo di garanzia.
Si pretenderà altresì che finito tale termine le erbe del prato coprano regolarmente il terreno senza che risultino punti di addensamento o diradamento, nel quale ultimo caso si pretenderà la risemina.

Miscugli di sementi per prati
Le tipologie di prato da realizzare sono:

Prato stabile:

specie	**quantità**
Bromus erectus	15,00%
Dactylis glomerata	15,00%
Festuca arundinacea	20,00%
Lolium multiflorum	5,00%
Lulium perenne	15,00%
Lotus corniculatus	5,00%
Medicago lupulina	5,00%
Onobrychis vicifolia	5,00%
Trifolium pratense	5,00%
Trifolium repens	5,00%
Anthyllis vulneraria	5,00%

Prato fiorito arido

specie	**quantità**
Festuca rossa	20,00%
Festuca ovina	60,00%
Achillea millefolium	0,50%
Adonis aestivalis	0,50%
Alyssum saxatile	2,00%
Anthillis vulneraria	0,50%
Bellis perennis	1,00%
Calendula officinalis	2,00%
Cerastium tomentosum	2,00%
Cheirantus cheiri	0,50%
Chrysantemum segetum	2,00%
Gallium verum	2,00%
Gypsophils repens	0,50%
Heliantemum nummularium	1,00%
Hypericum perforatum	1,00%
Leucanthemum vulgare	0,50%
Linum perenne	1,50%
Linum rubrum	1,00%
Malva mochata	1,00%
Nigella sativa	0,50%

Colture agrarie a perdere
Dopo aver lavorato il terreno come sopra indicato si procederà alla semina del girasole (*Helianthus annuus)*.Ilperiodo più indicato, salvo diverse indicazioni della DL, è nella prima metà di aprile. La semina viene fatta a file distanti 60-70 cm, con seminatrice di precisione, curando la distanza di semina in modo da avere senza diradamento 4 piante a metro quadrato corrispondenti a 4-6 kg/ha di seme.

Concimazioni in copertura di tappeti erbosi
Le operazioni di concimazione in copertura (di soccorso) su tappeti erbosi di vecchia formazione si svolgeranno secondo le prescrizioni seguenti e mai in presenza di manto erboso bagnato:
1. fornitura e spargimento di nitrato ammonico in ragione di 0,02 kg/m2, all'inizio della stagione vegetativa;
2. fornitura e spargimento di concime complesso (11-22-16), 0,1kg/m2, addizionato a terricciato in ragione di uno spessore medio di circa 1/1,5 cm sulla intera superficie alla fine della stagione vegetativa e durante il periodo di riposo delle essenze costituenti il manto erboso.

Concimazioni per formazione di tappeti erbosi
La concimazione ante-semina del tappeto erboso si terrà, con le quantità appresso riportate, prima del lavoro di affinamento del terreno atto a ricevere la semente:
1. fornitura e stendimento uniforme di torba e terricciato (derivante da disfacimento di sostanze organiche opportunamente trattate) in ragione di circa 1 cm di spessore sull'intera superficie d'intervento.
2. fornitura e spandimento di concime chimico complesso (titolo N.P.K.11-22-16) in ragione di 1kg per 10 metri quadrati.

Posa di zolle erbose
Le zolle erbose per la formazione dei prati a pronto effetto (se previsti dalla DL in fase esegutiva), dovranno essere messe a dimora stendendole sul terreno in modo che siano ben ravvicinate. Per favorirne l'attecchimento, ultimata questa operazione, le zolle dovranno essere cosparse con uno strato di terriccio (composto con terra di coltivo, sabbia, torba e concime), compattate per mezzo di battitura o di rullatura e, in fine, abbondantemente irrigate. Nel caso debbano essere collocate su terreni in pendio o su scarpate, le zolle erbose dovranno essere anche fissate al suolo per mezzo di picchetti di legno, costipandone i vuoti con terriccio.
Le zolle di specie prative stolonifere destinate alla formazione di tappeti erbosi con il metodo della propagazione dovranno essere accuratamente diradate o tagliate in porzioni minori e successivamente messe a dimora nella densità precisata negli elaborati di progetto o stabilita dal Responsabile Tecnico. Le cure colturali saranno analoghe a quelle precedentemente riportate.

Inerbimenti e piantagioni di scarpate e di terreni in pendio
Le scarpate e i terreni in pendio dovranno essere seminati o piantati con specie caratterizzate da un potente apparato radicale e adatto a formare una stabile copertura vegetale, con tecniche adeguate secondo le indicazioni della D.L..
L'Impresa è tenuta ad irrigare tutte le piante messe a dimora e i tappeti erbosi per il periodo di garanzia previsto.

Arieggiamento prati
A seconda del grado di compattamento e dell'estensione della superficie a prato, l'Impresa potrà scegliere tra varie tecniche di areazione che agiscono più o meno in profondità: la sarchiatura, mediante arieggiatori manuali o a motore;la bucatura, effettuata manualmente o con carotatrice dotata di punzoni penetranti per circa cm. 7 e distanti cm. 10 l'uno dall'altro. Le carote di terra, risulta dell'operazione, saranno lasciate in terra.
Questo intervento sarà preseduto da una tosatura a raso con successiva leggera irrigazione, al fine di facilitare l'intervento stesso.

Rinfoltimenti
Sarà cura dell'Impresa riseminare o piantare ogni superficie a tappeto erboso che presenti una crescita irregolare, che non rientri nei limiti di tolleranza previsti per le qualità dei prati, oppure sia stata giudicata insufficiente.
Per poterla effettuare, bisognerà verificare la presenza e il grado di diffusione di infestanti annuali difficili da eliminare. In caso di elevata presenza delle stesse, bisognerà procedere al rifacimento del prato.
Le operazioni dovranno essere effettuate a tempo debito (i mesi adatti per intervenire sono Marzo, aprile, Maggio e Settembre) e condizioni climatiche permettendo, procedendo come segue:
a) nelle zone rade verranno effettuate lavorazioni superficiali con attrezzi manuali o meccanici tendenti a rompere la crosta superficiale di terreno, per qualche centimetro di profondità, salvaguardando l'erba esistente. Nelle zone nude, si asporteranno cm. 3-5 della crosta superficiale del terreno;
b) riporto di terriccio composto per il 30% di torba e per il 70% di sabbia fine di fiume;
c) livellamento e rullatura, necessari per spianare le irregolarità del terreno;
d) semina
e) copertura del seme con leggero strato di torba o terriccio e rullatura leggera;
f) irrigazioni fino alla nascita e alla prima rasatura;
g) concimazione

Sfalcio dell'erba
La Ditta, su specifica richiesta dell'UTC, deve provvedere al tempestivo intervento di sfalcio dell'erba al fine di mantenere un perfetto stato del tappeto erboso. Il numero di tagli è variabile a seconda della crescita dell'erba che non dovrà comunque essere con altezza indicativamente superiore a 5 cm.
L'altezza di taglio (e in generale le operazioni di sfalcio) non deve danneggiare il manto erboso e deve essere regolata considerando la biologia delle consociazioni specifiche su cui si interviene. In piena attività vegetativa sono da prevedere sfalci settimanali.
Lo sfalcio dell'erba deve essere eseguito con mezzi professionali previa pulizia e rimozione di rifiuti e fogliame presenti nell'area d'intervento.
Nell'esecuzione degli sfalci, la Ditta deve predisporre tutti gli accorgimenti necessari ad evitare danni agli impianti di irrigazione, agli impianti tecnologici, alle alberate, agli arredi presenti.
In caso di danneggiamenti l'impresa è tenuta al ripristino immediato pena addebito degli stessi, oltre alle sanzioni previste dal Capitolato Speciale d'Appalto.
Sono vietati i mezzi pesanti e dotati di ruote artigliate.
Il taglio non deve essere effettuato in condizioni di terreno bagnato o umido (rugiada).

I prodotti dello sfalcio, salvo differente indicazione della DL o dell'UTC, devono essere raccolti contestualmente alle operazioni di tosatura e conferiti presso i centri indicati dall'UTC a fine giornata; non è consentito l'accumulo di residui di sfalcio nell'area di cantiere.
Nei luoghi ove non sia possibile l'impiego dei tosaerba, come ad esempio attorno agli alberi o lungo le recinzioni, il lavoro dovrà essere eseguito a mano con falci o falcetti e con l'impiego di decespugliatori a motore muniti di fili di nylon. Durante tali operazioni si porrà particolare attenzione nel non danneggiare la base degli alberi e le radici affioranti.

Il lavoro di sfalcio dell'erba prevede inoltre il decespugliamento e la rifilatura dei cordoli e delle bordure perimetrali di delimitazione delle aiuole oltre che dei marciapiedi perimetrali.

E fatto assoluto divieto alla Ditta aggiudicataria di bruciare qualsiasi materiale di risulta sul posto di lavoro.

Asportazione delle foglie
La Ditta, su specifica richiesta dell'UTC o della DL, dovrà provvedere all'asportazione delle foglie dalle superfici inerbite. L'asportazione dovrà avvenire sempre prima dello sfalcio e quando necessario al fine di garantire un perfetto stato ornamentale del tappeto erboso. In particolare tale attività è da prevedere in seguito a giornate di vento che determinano una significativa perdita di foglie degli alberi radicati nel contesto inerbite.
L'asportazione delle foglie secche è da eseguirsi a mano e con macchina ispiratrice/soffiatrice.
I prodotti della raccolta devono essere conferiti presso i centri di raccolta indicati dall'UTC a fine giornata; non è consentito l'accumulo di fogliame nell'area in manutenzione.
E fatto assoluto divieto alla Ditta aggiudicataria di bruciare il materiale raccolto sul posto di lavoro.

Scerbatura
La Ditta, su specifica richiesta dell'UTC, dovrà provvedere alla scerbatura manuale delle fioriere comunali presenti nelle aree in manutenzione e adiacenti alle aiuole da sfalciare.
L'intervento prevede la ripulitura dei rifiuti e delle essenze/foglie secche la raccolta di specie infestanti oltre al relativo conferimento presso i centri di raccolta indicati dall'UTC.

Drenaggi localizzati e impianti tecnici
Su indicazione del UTC, successivamente alle lavorazioni del terreno l'Impresa dovrà preparare, sulla scorta degli elaborati e delle indicazioni della DI, gli scavi necessari alla installazione degli eventuali sistemi di drenaggio e le trincee per alloggiare le tubazioni e i cavi degli impianti tecnici (es. irrigazione, illuminazione ecc.) le cui linee debbono seguire percorsi sotterranei.
Le canalizzazioni degli impianti tecnici, al fine di consentire la regolare manutenzione della sistemazione, dovranno essere installate ad una profondità che garantisca uno spessore minimo di 40 cm di terreno e, per agevolare gli eventuali futuri interventi di riparazione, dovranno essere convenientemente protette e segnalate.
L'Impresa dovrà completare la distribuzione degli impianti tecnici, realizzando le eventuali canalizzazioni secondarie e le opere accessorie.
Dopo la verifica e l'approvazione degli impianti a scavo aperto da parte della DL, l'Impresa dovrà colmare le trincee.
Ultimati gli impianti, l'Impresa dovrà consegnare all'UTC nelle scale e con le sezioni e i particolari richiesti, gli elaborati di progetto aggiornati secondo le varianti effettuate, oppure, in difetto di questi, produrre una planimetria che riporti l'esatto tracciato e la natura delle diverse linee e la posizione dei drenaggi e relativi pozzetti realizzati.

Attività di manutenzione
La manutenzione che l'Impresa è tenuta ad effettuare sulle opere a verde realizzate è per un periodo pari a 5 anni dall'anno di realizzazione delle opere e comprende le seguenti operazioni senza oneri aggiuntivi a carico dell'Ente appaltante:

a) irrigazioni;

L'Impresa è tenuta ad irrigare tutte le piante messe a dimora e i tappeti erbosi secondo necessità.
Le irrigazioni dovranno essere ripetute e tempestive e variare in quantità e frequenza in relazione alla natura del terreno, alle caratteristiche specifiche delle piante, al clima e all'andamento stagionale; il programma di irrigazione (a breve e a lungo termine) e i metodi da usare dovranno essere determinati dall'Impresa e successivamente approvati dalla DL.
Nel caso fosse stato predisposto un impianto di irrigazione automatico, l'Impresa dovrà controllare che questo funzioni regolarmente. L'impianto di irrigazione non esonera però l'Impresa dalle sue responsabilità in merito all'irrigazione, la quale pertanto dovrà essere attrezzata per effettuare, in caso di necessità, adeguati interventi manuali.

b) ripristino conche e rincalzo;

Le conche di irrigazione eseguite durante i lavori di impianto devono essere, se necessario, ripristinate. A seconda dell'andamento stagionale, delle zone climatiche e delle caratteristiche delle specie, l'Impresa provvederà alla chiusura delle conche e al rincalzo delle piante, oppure alla riapertura delle conche per l'innaffiamento.

c) falciature, diserbi e sarchiature;

I diserbi dei vialetti, dei tappeti erbosi, e delle altre superfici interessate dall'impianto devono essere eseguiti preferibilmente a mano o con attrezzature meccaniche. L'eventuale impiego di diserbanti chimici dovrà essere autorizzato dalla DL o dall'UTC.

Le superfici di impianto interessate da alberi, arbusti e cespugli perenni, biennali, annuali ecc. e le conche degli alberi devono essere oggetto di sarchiature periodiche.

d) difesa dalla vegetazione infestante;

Durante l'operazione di manutenzione l'Impresa dovrà estirpare, salvo diversi accordi con l'UTC, le specie infestanti e reintegrare lo stato di pacciame quando previsto dal progetto con sufficiente ricarico.

e) ripuliture e decespugliamenti

Durante l'attività di manutenzione l'Impresa dovrà provvedere al decespugliamento delle superfici con vegetazione spontanea erbacea – arbustiva al fine di consentire un' idonea agibilità dei luoghi e il non proliferare di specie invasive. L'attività di decespugliamento deve essere preceduta da una preventiva ripulitura dell'area. Il numero e i tempi di intervento sono variabili a seconda della crescita della vegetazione.
Il contenimento avverrà tramite decespugliatore spalleggiato e con attrezzatura manuale eventualmente abbinato alla motosega per interventi di diradamento con finalità di equilibrio ecosistemico.

f) concimazioni;

Le concimazioni devono essere effettuate nel numero e nelle quantità e con i prodotti stabiliti dall'UTC in caso di deperimento e carenza nutrizionale.

g) eliminazione e sostituzione delle piante morte;

Le eventuali piante morte dovranno essere sostituite con altre identiche a quelle fornite in origine; la sostituzione deve, in rapporto all'andamento stagionale, essere inderogabilmente effettuata nel più breve tempo possibile dall'accertamento del mancato attecchimento. L'eliminzione e la sostituzione delle fallanze

h) rinnovo delle parti difettose dei tappeti erbosi e risemina delle colture a perdere

Epoca e condizioni climatiche permettendo, l'Impresa dovrà riseminare o piantare ogni superficie a tappeto erboso che presenti una crescita irregolare, difettosa, che non rientri nei limiti di tolleranza previsti per la qualità dei prati oppure sia stata giudicata per qualsiasi motivo insufficiente dall'UTC.
Analogamente, salvo diverse indicazioni dell'UTC, ogni anno è prevista la risemina (successiva ad opportune lavorazioni del suolo) della coltivazione di girasole sull'appezzamento indicato in progetto e la preventiva pulizia del campo dai resti vegetali presenti a terra.

i) ripristino della verticalità delle piante;

L'Impresa è tenuta al ripristino della verticalità e degli ancoraggi delle piante.

j) controllo dei parassiti e delle fitopatie in genere.

E' competenza dell'Impresa controllare le manifestazioni patologiche sulla vegetazione delle superfici sistemate provvedendo alla tempestiva eliminazione del fenomeno patogeno onde evitarne la diffusione e rimediare ai danni accertati. Gli interventi dovranno essere preventivamente concordati con l'UTC.

C) NORME DI MISURAZIONE

Le opere di piantumazione andranno valutate:
- per la fornitura di specie arboree
- per la posa di specie arboree

Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dagli specifici articoli dell'elenco prezzi, con i prezzi di elenco per le opere di seminagione e piantagione in genere, l'Appaltatore si deve ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare per:
- le opere di preparazione preliminare del terreno;
- i trasporti dei materiali ai luoghi di posa;
- gli sfridi;
- il trasporti a rifiuto dei materiali di risulta.

ART. 5.19 OPERE DA PITTORE

A) GENERALITA'

Qualunque tinteggiatura, coloritura o verniciatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accuratissima preparazione delle superfici e precisamente da raschiature, scrostature, stuccature, eventuali riprese di spigoli e tutto quanto occorre per uguagliare le superfici medesime.
Successivamente dette superfici dovranno essere perfettamente levigate con carta vetrata e quando trattasi di coloriture o verniciature nuovamente stuccate, indi pomiciate e lisciate, previa imprimitura, con modalità e sistemi atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.
Speciale riguardo dovrà aversi per le superfici da rivestire con vernici.
Prima d'iniziare le opere di tinteggiatura e verniciatura, l'Impresa ha inoltre l'obbligo di eseguire, nei luoghi e con le modalità che le saranno prescritte, tutti i campioni dei vari lavori di rifinitura con le eventuali varianti richieste ed in qualsiasi numero, sia per la scelta delle tinte che per il genere di esecuzione, e di ripeterli eventualmente con le varianti richieste, sino ad ottenere l'approvazione della Direzione Lavori.
L'Impresa dovrà infine adottare ogni precauzione e mezzi, atti ad evitare spruzzi e macchie di tinte o vernici sulle opere finite (pavimenti, infissi ecc.), restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati.
La scelta dei colori è dovuta al criterio insindacabile della Direzione Lavori e non sarà ammessa alcuna distinzione tra i colori RAL; i materiali utilizzati dovranno essere di marche primarie.

B) MODALITA' ESECUTIVE

La miscelazione e posa in opera di prodotti monocomponenti e bicomponenti dovrà avvenire nei rapporti, modi e tempi indicati dal produttore onde evitare alterazioni del prodotto.
Nelle opere di verniciatura eseguite su intonaco, oltre alle verifiche della consistenza del supporto ed alle successive fasi di preparazione, si dovrà attendere un adeguato periodo, fissato dalla Direzione dei lavori, di stagionatura degli intonaci; trascorso questo periodo si procederà all'applicazione di una mano di imprimitura (eseguita con prodotti speciali) od una mano di fondo più diluita alla quale seguiranno altre due mani di vernice del colore e caratteristiche fissate.
La tinteggiatura potrà essere eseguita, salvo altre prescrizioni, a pennello, a rullo, a spruzzo, ecc. in conformità con i modi fissati per ciascun tipo di lavorazione.
L'applicazione dei prodotti vernicianti non dovrà venire effettuata su superfici umide, l'intervallo di tempo fra una mano e la successiva sarà, salvo diverse prescrizioni, di 24 ore, la temperatura ambiente non dovrà superare i 40°C e la temperatura delle superfici dovrà essere compresa fra i 5 e 50°C con un massimo di 80% di umidità relativa.
In ogni caso le opere eseguite dovranno essere protette, fino al completo essiccamento, dalla polvere, dall'acqua e da ogni altra fonte di degradazione.
Le tinteggiature, pitture, prodotti protettivi, vernici, ecc. devono essere eseguiti curando la completa esecuzione degli strati, la realizzazione dei punti particolari, le eventuali riprese e la corretta condizione dello strato precedente (essiccazione, maturazione, assenza di bolle, ecc.); inoltre si dovranno rispettare le prescrizioni del produttore e/o della Direzione lavori relative alle condizioni ambientali di esecuzione (temperatura, umidità), nonché le prescrizioni relative alle norme di igiene e sicurezza.
Le tinteggiature, coloriture o verniciature dovranno essere realizzate secondo le prescrizioni date nel progetto (con prodotti costituiti da pitture, vernici impregnanti ecc.) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile.
Le opere di verniciatura su manufatti metallici saranno precedute da accurate operazioni di pulizia (nel caso di elementi esistenti) e rimozione delle parti ossidate; verranno quindi applicate almeno una mano di vernice protettiva ed un numero non inferiore a due mani di vernice del tipo e colore previsti fino al raggiungimento della completa uniformità della superficie.
Saranno generalmente:
- su intonaci esterni:
  - tinteggiatura della superficie con tinte a calce, o ai silicati inorganici;
  - pitturazione della superficie con pitture organiche.
- su intonaci interni:
  - tinteggiatura della superficie con tinte a calce o ai silicati inorganici o a tempera;
  - pitturazione della superficie con pitture organiche o ai silicati organici;
  - rivestimento della superficie con materiale plastico a spessore.
- su prodotti di acciaio:
  - applicazione di prodotti a base di resine sintetiche ad azione consolidante;
  - verniciatura con smalto.

I sistemi si intendono realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed in loro mancanza (od a loro integrazione) si intendono realizzati secondo le indicazioni date dal produttore ed accettate dalla Direzione lavori; le informazioni saranno fornite secondo le norme UNI 8758 o UNI 8760 e riguarderanno:
- criteri e materiali di preparazione del supporto;
- criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato di fondo ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura, umidità) del momento della realizzazione e del periodo di maturazione e le condizioni per la successiva operazione;
- criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato intermedio ivi comprese le condizioni citate al punto precedente per la realizzazione e maturazione;
- criteri e materiali per lo strato di finiture ivi comprese le condizioni citate al secondo comma.

Durante l'esecuzione, per tutti i tipi predetti, si curerà per ogni operazione la completa esecuzione degli strati, la realizzazione dei punti particolari, le condizioni ambientali (temperatura, umidità) e la corretta condizione dello strato precedente (essiccazione, maturazione, assenza di bolle ecc.) nonché le prescrizioni relative alle norme di igiene e sicurezza.

C) NORME DI MISURAZIONE

Tutte le coloriture o verniciature s'intendono eseguite su ambo le facce e con i rispettivi prezzi di elenco si intende altresì compensata la coloritura, o verniciatura di piastre, staffe e accessori vari.
Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dagli specifici articoli dell'elenco prezzi, con i prezzi di elenco per i lavori di pittura in genere, l'Appaltatore si deve ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare per:
- i mezzi d'opera ed il trasporto dei materiali a piè d'opera;
- la sfilatura e rifilatura di infissi;
- lo sgombero ed il trasporto a rifiuto dei materiali di rifiuto;
- l'uso di ponti su cavalletto, scale, scaletti e simili;
- la esecuzione di anditi e di ponteggi interni ed esterni con il calpestio fino all'altezza di 4.00 m del piano di appoggio dei medesimi.

I lavori di pittura andranno valutati a m^2 o a metro, secondo delle relative voci di elenco prezzi. Si avrà:
- le tinteggiature esterne ed interne di pareti e soffitti saranno in generale misurate con le stesse norme sancite per gli intonaci;
- la coloritura degli infissi e simili:
  - per le porte, bussole e simili, si computerà la luce netta dell'infisso, oltre alla mostra o allo sguincio, se ci sono, non detraendo l'eventuale superficie del vetro, comprendendosi in ciò anche la verniciatura del telaio;
  - per la coloritura di infissi finestra senza persiane si computerà una volta sola la luce netta dell'infisso, comprendendo con ciò anche la coloritura della soglia e del telaio;

I lavori di coloritura o verniciatura andranno valutati a m^2 o a metro, secondo delle relative voci di elenco prezzi. Si avrà:
- per la coloritura delle opere in ferro semplici e senza ornati per finestre grandi e vetrate e lucernari, serrande avvolgibili a maglia, si computerà la loro superficie complessiva, misurata sempre in proiezione, ritenendo così compensata la coloritura di sostegni, grappe e simili accessori, dei quali non si terrà conto alcuno nella misurazione;
- per la coloritura delle opere in ferro di tipo normale a disegno per ringhiere, cancelli anche riducibili, inferriate e simili, si computerà l'intera loro superficie, misurata con le norme e con le conclusioni di cui alla lettera precedente;
- per la coloritura delle serrande in lamiera ondulata, stirata, o ad elementi di lamiera e simili, si computerà l'intera loro superficie, misurata alla luce netta del vano misurato in altezza fra la soglia e la battuta della serranda intendendo con ciò compensata anche la coloritura della superficie non in vista;
- per la coloritura delle lamiere stirate in usi diversi, si computerà l'intera loro superficie;

C) LOCALIZZAZIONE, TIPOLOGIE E MODALITA' COSTRUTTIVE DELLE OPERE DA ESEGUIRE

C.1) PARETI INTERNE ED ESTERNE
Saranno realizzate le tinteggiature delle parti di pareti eseguite con tinte a base di calce, eseguite a più passate fino ad ottenere omogeneità di tinta.
Tutte le tinteggiature, coloriture e verniciature dovranno, se richiesto, essere eseguite con colori diversi su una stessa parete, complete di filettature, zoccoli e quanto altro occorrente per l'esecuzione dei lavori a perfetta regola d'arte.
La scelta dei colori è dovuta al criterio insindacabile della Direzione lavori.

C.2) MANUFATTI IN FERRO
Per tutte le opere metalliche la preparazione delle superfici dovrà essere preceduta dalla raschiatura delle parti ossidate.
Tutti i manufatti, le ringhiere dei balconi, delle scale e le recinzioni varie, realizzate in acciaio scatolato con forme e dimensioni specificate nei disegni di progetto, saranno tinteggiate con colori a scelta della Direzione dei lavori.

ART. 5.20.3 AREE VERDI

A) GENERALITA'
L'impresa ha l'obbligo di dichiarare la provenienza degli alberi ed arbusti e questa deve essere accertata dalla Direzione dei lavori, la quale ha comunque la facoltà di effettuare visite ai vivai per scegliere le piante di migliore aspetto e portamento o comunque idonee per i lavori da realizzare.
In ogni caso l'impresa deve fornire le piante corrispondenti, per specie, cultivar caratteristiche dimensionali (proiezione, densità, forma della chioma ecc.), alle specifiche dell'Elenco prezzi e degli elaborati progettuali; le piante devono essere etichettate con cartellini in materiale plastico ove sia riportato in modo leggibile e indelebile il nome botanico (genere, specie, cultivar).
Le piante devono essere di buona qualità secondo gli standard correntidi mercato. esenti da malattie, parassiti e deformazioni, necrosi, scartando quelle con portamento stentato, irregolare o difettoso.
La parte aerea delle piante deve avere portamento e forme regolari, presentare uno sviluppo robusto, non "filato" o che dimostri una crescita troppo rapida o stentata.
L'estrazione delle piante dal vivaio deve essere effettuata con tutte le precauzioni necessarie per non danneggiare le radici principali e secondo le tecniche appropriate per conservare l'apparato radicale capillare ed evitare di spaccare, scortecciare o ferire le piante.
Gli alberi devono avere il tronco nudo, diritto, senza ramificazioni per l'altezza di impalcatura richiesta e privo di deformazioni, ferite, cicatrici o segni conseguenti ad urti, grandine, scorticamenti, legature ed ustioni da sole; devono essere esenti da attacchi di insetti, malattie crittogamiche o virus; devono presentare una chioma ben ramificata, equilibrata ed uniforme.
Gli alberi devono corrispondere alle specifiche dell'elenco dei prezzi con riferimento all'altezza totale e all'altezza d'impalcatura, nonché al diametro del tronco e della chioma e alla densità della chioma.

B) MODALITA' ESECUTIVE

B.1) PREPARAZIONE DEL TERRENO

Nella piantagione di alberi in luoghi in cui lo spazio per le radici è limitato, la superficie aperta o provvista di una copertura permeabile all'aria ed all'acqua deve essere estesa almeno 6 m2. Lo spazio che può essere attraversato dalle radici deve avere una superficie di almeno 16 m2 ed una profondità di almeno 80 cm.

B.2) PIANTUMAZIONE

Le piante a foglia caduca possono essere trapiantate solo nel periodo di riposo vegetativo.
Le piante sempreverdi senza pane devono essere trapiantate nel primo autunno o nella tarda primavera. Le piante sempreverdi con pane possono essere trapiantate tutto l'anno, con l'eccezione dell'epoca in cui escono i germogli.
Le piante in contenitori possono essere trapiantate in qualsiasi periodo dell'anno.
Le piante senza pane non possono essere trapiantate in periodi di gelo.
Le buche e i fossi per la piantagione devono essere scavati con una larghezza ed una profondità corrispondenti almeno a 1,5 volte il diametro e rispettivamente l'altezza dell'apparato radicale delle piante o del pane.
Nel caso in cui le buche e i fossi debbano essere realizzati su un preesistente tappeto erboso, dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti necessari per non danneggiare il prato circostante.
Nello scavo, la terra di coltura deve essere separata dall'altra terra ed inserita successivamente nell'ambito delle radici principali delle piante.
Il materiale proveniente dagli scavi, non riutilizzabile a giudizio della Direzione dei lavori, dovrà essere allontanato dal cantiere a cura e spese dell'Impresa e sostituito con terra adatta.
Nel caso in cui il terreno di base non sia sufficientemente permeabile, si devono adottare adeguate misure per impedire la formazione di ristagni.
La disposizione spaziale relativa delle piante messe a dimora deve essere conforme alla specifica tavola tecnica progettuale e sarà comunque verificata ad insindacabile giudizio della Direzione dei lavori, al fine di garantire le migliori condizioni di sviluppo delle piante stesse.
In particolare, si avrà cura di rispettare le esigenze di luce delle piante anche in rapporto agli stadi di sviluppo e si terrà conto delle modalità di flusso delle acque meteoriche.
La profondità di piantagione deve essere adeguata alla specie. Di regola le piante devono essere trapiantate alla profondità in cui si trovavano precedentemente.
Le piante cresciute da talee devono essere piantate 5 cm più profonde della quota che avevano nel vivaio.
In ogni caso, assestatosi il terreno, le piante non devono presentare radici allo scoperto, oppure interrate oltre il livello del colletto.
Le radici delle piante devono essere inserite nella loro posizione naturale, non curvate o piegate, dopo aver asportato le parti danneggiate o secche.
Con piante prive di pane, si deve introdurre nella buca, tra le radici, solo terra vegetale sciolta. La terra introdotta deve essere uniformemente costipata, in modo che non rimangano dei vuoti attorno alle radici. Nelle buche non si deve introdurre né terra gelata né neve.
Con piante dotate di pane, il tessuto di protezione del pane deve essere asportato o aperto dopo l'inserimento della pianta nella buca.
Con piante in contenitori, dopo l'estrazione, le radici a spirale devono essere tagliate e il feltro attorno alle radici deve essere rotto.
Le piante di maggiori dimensioni devono essere orientate con la medesima esposizione al sole che avevano nella stazione di provenienza.

C) NORME DI MISURAZIONE

Le opere di piantumazione andranno valutate:
- per la fornitura di specie arboree
- per la posa di specie arboree

Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dagli specifici articoli dell'elenco prezzi, con i prezzi di elenco per le opere di seminagione e piantagione in genere, l'Appaltatore si deve ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare per:
- le opere di preparazione preliminare del terreno;
- i trasporti dei materiali ai luoghi di posa;
- gli sfridi;
- il trasporti a rifiuto dei materiali di risulta.

trattamenti superficiali per opere stradali in genere, l'Appaltatore si deve ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare per:
- lo spargimento del materiale;
- per la rullatura;
- per la profilatura dei bordi;
- per il trasporto a rifiuto dei materiali di risulta.

ART. 5.21 MODALITA' COSTRUTTIVI INTERVENTI SPECIFICI

Impianto doppio filare storico lungo via s.marchese e Viale Roma

Si prevedono i seguenti sottoambiti di intervento:
1. *banchina centrale alberata*
2. *filare alberato laterale*
3. *interventi integrativi a verde urbano ornamentale su aiuole e rotatorie esistenti*

Il lavoro non prevede la realizzazione della banchina centrale per quanto concerne la scarificatura dell'asfalto e la cordolatura perimetrale.

Le lavorazioni e le relative modalità operative sono:
b) banchina centrale alberata
La realizzazione della banchina centrale prevede:
- lo scavo del materiale terroso presente all'interno della cordolatura;
- il trasporto dei primi 25 cm di terra presso il sito "Parco di Altessano" area dietro i campi sportivi;
- l'approfondimento dello scavo fino a 1 m di profondità;
- la miscelazione della terra presente con terra agraria (in quantità pari al materiale prelevato e trasportato nel "Parco di Altessano") per migliorare le proprietà agronomiche del terreno e il relativo riempimento della fossa;
- la collocazione della guaina per il contenimento dei bambù come da indicazione progettuale;
- la predisposizione dell'impianto elettrico mediante interramento di tubo corrugato (con rottura e ripristino della pavimentazione e della segnaletica dei tratti in corrispondenza dei passaggi pedonali) e posizionamento pozzetti 20x20x20 cm in termopolimero;
- la messa a dimora di alberi e arbusti come indicato negli elaborati di progetto;
- la posa e l'allacciamento dell'impianto di irrigazione (pozzetti, dorsali, centralina, cavi elettrici, ala gocciolante, e quanto previsto negli elaborati progettuali);
- la posa del telo pacciamante;
- lo spandimento della corteccia pacciamante;

c) La realizzazione del *filare alberato laterale* prevede:
- lo scavo in trincea del materiale terroso presente sull'asse di realizzazione del nuovo filare;
- la messa a dimora di alberi come indicato negli elaborati di progetto e il riempimento con terra dei tratti compresi tra le messe a dimora
- la posa e l'allacciamento dell'impianto di irrigazione (pozzetti, dorsali, centralina, cavi elettrici, ala gocciolante, e quanto previsto negli elaborati progettuali);
- la messa a dimora di arbusti ad integrazione dei tratti vuoti presenti nella siepe adiacente alla pista ciclabile come previsto negli elaborati progettuali.

d) interventi integrativi a verde urbano ornamentale su aiuole e rotatorie esistenti
- lo scavo del materiale terroso presente all'interno della cordolatura;
- il trasporto dei primi 20 cm di terra presso il sito "Parco di Altessano" area dietro i campi sportivi;
- l'approfondimento dello scavo fino a 0.6 m di profondità;
- la miscelazione della terra presente con terra agraria (in quantità pari al materiale prelevato e trasportato nel "Parco di Altessano") per migliorare le proprietà agronomiche del terreno e il relativo riempimento della fossa;
- la collocazione della guaina per il contenimento dei bambù;
- la predisposizione dell'impianto elettrico mediante interramento di tubo corrugato (con rottura e ripristino della pavimentazione e della segnaletica dei tratti in corrispondenza dei passaggi pedonali);
- la messa a dimora di arbusti come indicato negli elaborati di progetto;
- la posa e l'allacciamento dell'impianto di irrigazione (pozzetti, dorsali, centralina, cavi elettrici, ala gocciolante, e quanto previsto negli elaborati progettuali);
- la posa del telo pacciamante;
- lo spandimento della corteccia pacciamente

Sistemazione fascia spondale con parco urbano in Regione Altessano

Si prevedono i seguenti sottoambiti di intervento:
1. *Interventi di sistemazione morfologica e miglioramento fruitivo*
2. *Interventi naturalistico – ambientali*

Le lavorazioni e le relative modalità operative sono:
Area ponte diroccato:
È prevista la fornitura e posa di n. 8 bat box mediante fissaggio delle cassette alla struttura diroccata con idonei supporti

Nuovo accesso all'area di greto
- Miglioramento/rifacimento della massicciata stradale tipo mac – adam di collegamento all'area di greto
- Ripulitura dei lati stradali per una larghezza di circa 1. 5 m della vegetazione infestante
- Fornitura e posa di "totem"
- Fornitura e posa di bacheca divulgativa
- Fornitura e messa a dimora di alberi come indicato negli elaborati di progetto

Area adiacente allo scolmatore SMAT
- Fornitura e messa a dimora di rampicanti presso mura scolmatore
- Fornitura e messa a dimora di alberi e arbusti
- Decespugliamento selettivo

Area adiacente ai campi sportivi
- Rottura del terreno e miscelazione del terreno apportato dallo scavo previsto dall'intervento 2c - Impianto doppio filare storico lungo via S.Marchese e viale Roma compresa;
- Lavorazione del terreno con trattore portante fresasassi per miglioramento componente grossolana
- Lavorazioni superficiali del terreno per diserbo meccanico in coerenza con la tecnica della falsa semina – previsti un minimo di due interventi -
- Inerbimento per realizzazione prato stabile
- Inerbimento con realizzazione prato arido fiorito
- Semina di colture agrarie a perdere (girasoli); nell'ambito dell'attività di manutenzione è prevista la risemina annuale della coltura.

Nuova discesa da campi sportivi
- Fornitura e messa a dimora di specie arboree autoctone per la realizzazione di filare adiacente al nuovo accesso;

Area pianeggiante presso scogliera
- Fornitura e messa a dimora di alberi e arbusti in nucleo o isolati come previsto dal progetto
- Miglioramento selettivo della vegetazione mediante decespugliamento e diradamento esemplari arborei con mantenimento della biomassa sul posto (cataste di legna);
- Posa di gabbioni per fauna selvatica riempiti in ciottoli di fiume e messa a dimora di specie suffruticose e rampicanti.

Zona orti urbani
- Demolizione e smaltimento del materiale e delle strutture degli orti urbani anche a complemento di quanto già eseguito dal Comune o da altri Enti preposti (Provincia di Torino) indipendentemente dal presente progetto;
- Miglioramento selettivo della vegetazione mediante decespugliamento e diradamento esemplari arborei con mantenimento della biomassa sul posto (cataste di legna);
- Fornitura e posa di n. 17 bat box e di n. 30 nidi per avifauna su alberi;
- Realizzazione di area depressa mediante scavo come previsto dal progetto per il miglioramento dell'attrattività faunistica;
- Fornitura e messa a dimora di arbusti riparali.

Edificio "chiusa SMAT"
- Fornitura e messa a dimora di rampicanti presso mura edificio

Intervento 3 – Ingresso via Perino
- Fornitura e messa a dimora di specie arboree autoctone per la realizzazione di un filare presso l'area di servizio e sosta

Bordo pista ciclopedonale tra via Perino e Piazza Atzei
- Fornitura e messa a dimora di specie arbustive autoctone in nuclei misti

Area di scarpata sotto Piazza Atzei
- Decespugliamento selettivo

Intervento 2 – Piazzola e discesa
- Fornitura e messa a dimora di specie arboree autoctone come previsto dal progetto

Intervento 1 – Piazzola
- Fornitura e messa a dimora di specie arboree autoctone come previsto dal progetto

Area adiacente alla pista MB
- Posa di gabbioni per fauna selvatica riempiti in ciottoli di fiume e messa a dimora di specie suffruticose e rampicanti.
- Fornitura e messa a dimora di specie arboree autoctone come previsto dal progetto

Area pozzo SMAT
- Fornitura e messa a dimora di rampicanti presso mura edificio

Accesso Via Perino (Parco di Altessano).

L'opera è composta, come riportato in dettaglio negli elaborati grafici, di quattro interventi:
- ripristino della pavimentazione bituminosa e dei mancorrenti del ponte sul canale in corrispondenza di via Perino;

- rimozione del manto bituminoso e la sua sostituzione in cls drenante nell'area sottostante;
- costituzione di percorsi ciclopedonali di raccordo con l'area ripristinata di recente, già sede di attività industriali;
- creazione di una nuova area per servizi in cls drenate, da utilizzare anche in occasioni di manifestazioni;

Il ripristino del manto bituminoso del ponte avverrà con la preliminare scarifica del manto esistente e il trasporto del materiale di risulta non riutilizzabile in discarica. Il nuovo manto verrà realizzato con la stesa di emulsione bituminosa per l'ancoraggio sullo strato di base, la stesa di uno strato di collegamento (binder) in calcestruzzo bituminoso, la posa di un manto di ancoraggio per tappetini di usura di tipo drenante - fonoassorbente e la stesa a tappeto di calcestruzzo bituminoso per strato di usura, secondo le indicazione della D.L.
I mancorrenti esistenti del ponte verranno rimossi e trasportati in discarica, la loro sostituzione con altri mancorrenti in acciaio inox AISI304 (18/10) avverrà secondo in disegni e quanto disposto dalla D.L.. Dovranno essere anche effettuate operazioni di risanamento e ripristino di parti ammalorate o mancanti della struttura in cls armato del ponte da eseguire con malta autoportante a base di cemento ad alta resistenza, resine sintetiche e inerti di pezzatura adeguata, per uno spessore complessivo medio fino a mm 30 e l'asportazione delle parti ammalorate fino al raggiungimento del conglomerato sano.
Nell'area sottostante verrà invece eseguita la scarifica della pavimentazione esistente,
la sostituzione del sottofondo e la realizzazione di una nuova pavimentazione in calcestruzzo drenante. Le modalità di posa della pavimentazione in calcestruzzo drenate si rimanda all'apposita voce descrittiva.
La realizzazione di percorsi ciclopedonali di raccordo con l'area ripristinata di recente, già sede di attività industriali, verrà eseguita secondo le modalità costruttive descritte nell'apposita voce di capitolato.
Verrà poi realizzata un'area a servizi in parte su rilevato (la cui realizzazione avviene secondo le prescrizioni tecniche indicate nella relativa voce di capitolato) e pavimentata con calcestruzzo drenante (per la realizzazione della quale si rimanda all'apposita voce descrittiva). L'area sarà poi delimitata con recinzione in rete plastificata e profilati in ferro a protezione del lato che si affaccia sul canale, verranno infine messe a dimora alcune specie vegetali rampicanti di mascheramento.

Riposizionamento panche o giochi bimbi (Parco Di Altessano)

La rilocalizzazione delle panche o dei giochi bimbo verrà eseguita movimentando le attrezzature, con l'ausilio di carriole o dei mezzi ritenuti necessari, in un luogo indicato dalla D.L. dove vi rimarrà in sicurezza e con i dovuti accorgimenti per preservarne l'integrità per i tempi stabiliti dalla D.L.. E' compreso l'eventuale onere derivante dalla rimozione da eseguire a mano di piedi o zanche annegate in piccoli getti di cls o saldati a piastre metalliche.
Una volta terminati i lavori di sistemazione del luogo di ricollocazione, l'attrezzatura viene nuovamente trasportata sul posto in sicurezza con l'ausilio di carriole o mezzi ritenuti necessari con i dovuti accorgimenti per preservarne l'integrità.
La panca o il gioco bimbo viene infine riposizionato nel luogo indicato dalla D.L. dove verrà fissato con le modalità esecutive decise dalla D.L. al fine di ottenere uno stabile e duraturo ancoraggio ivi compresa l'annegamento di piedi o zanche in piccoli getti di cls o saldatura a piccole piastre metalliche di ancoraggio.

Pavimentazione in cubetti di porfido, marmo bianco di carrara e pietra di Luserna (Piazza Atzei)

La pavimentazione carrabile, in blocchetti di porfido formato 6x6 cm, blocchetti di pietra di Luserna della stessa dimensione, con una decorazione in blocchetti in marmo bianco di Carrara dello stesso formato, verrà eseguita secondo la rappresentazione degli elaborati grafici in allegato.
La pavimentazione a cubetti dovrà poggiare su un sottofondo predisposto alle giuste quote e con le necessarie pendenze per lo smaltimento delle acque meteoriche, di seguito descritto nelle modalità costruttive.
Sul substrato esistente viene realizzato un sottofondo costituito da aggregati riciclati, provenienti anche dalle demolizioni edilizie, secondo le norme prestazionali specifiche UNI EN 13242 ed UNI EN 13285, compresa la cilindratura eseguita con idonei rulli vibranti e la regolarizzazione dello stesso per uno spessore ci circa 10cm.
Al di sopra viene eseguito un getto con l'utilizzo di calcestruzzo di cemento tipo 32,5 R dosato a 150 kg di cemento per metro cubo di impasto, gettato in opera, con aggregati di varie pezzature atte ad assicurare un assortimento granulometrico adeguato alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del calcestruzzo, comprensivo dell'eventuale getto con uso di pompa, eventuali accorgimenti per getti in presenza di acqua sia stagnante che fluente, comprese le eventuali casseforme se necessarie. Entro questo getto verrà posta in opera una rete metallica elettrosaldata, acciaio di classe tecnica B450C nel diametro da 5 mm o superiore, ad alta duttilità, ottenuta da acciai laminati a caldo, da utilizzare in opere con calcestruzzo armato ordinario secondo i disposti del D.M. 14/09/2005 e s.m.i., tagliata a misura.
Sono compresi: i tagli; le piegature; le sovrapposizioni anche non prescritte nei disegni esecutivi; gli sfridi; le legature con filo di ferro ricotto; le eventuali saldature; i distanziatori in fibro-cemento di altezza come da progetto; gli aumenti di trafila rispetto ai diametri commerciali, e tutti gli oneri relativi ai controlli di legge ove richiesti. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita.
Il sottofondo dovrà essere sagomato in maniera da assicurare che le pendenze longitudinali o trasversali per lo smaltimento delle acque meteoriche siano al minimo dell'1 1/2%.
In corrispondenza delle sedute curvilinee (per una larghezza di 28 cm) il getto di sottofondo avrà uno spessore di 25 cm, a cordolatura della pavimentazione in cubetti di pietra/porfido e perfettamente in piano, in modo da essere utilizzato come piano di posa per la muratura di sostegno delle sedute interne alla piazza.

Per la posa dei cubetti verrà steso uno strato di sabbia di circa 4 cm, eventualmente premiscelata a secco con cemento (kg 10 circa per mq).
I cubetti di porfido potranno essere posati ad "arco contrastante", a "ventaglio", a "cerchio", a "coda di pavone", o a "filari diritti", secondo le modalità operative indicate nei disegni, o qualsiasi altro tipo di posa prescritto dalla D.L.
I cubetti dovranno essere posti in opera, perfettamente accostati gli uni agli altri, in modo che i giunti risultino della larghezza massima da 1 a 2 cm a seconda del tipo. Verrà, quindi disposto uno strato di sabbia e cemento sufficiente a colmare le fughe dopo di che si provvederà alla bagnatura ed alla contemporanea battitura con adeguato vibratore meccanico.
Nella fase finale di posa si procederà alla eventuale sostituzione di quei cubetti che si saranno rotti o deteriorati. Gli archi dovranno essere regolari e senza deformazioni.
La sigillatura dei giunti, secondo le indicazione della D.L. sarà eseguita con:
a) con semplice sabbia: allo scopo di colmare i vani rimasti in corrispondenza dei giunti, tutta la superficie verrà ricoperta da uno strato di sabbia vagliata, che si dovrà far scorrere e penetrare in tutte le fughe, anche in più riprese e a distanza nel tempo, sino a completa chiusura;
b) con boiacca cementizia: si prepara un "beverone" in parti uguali di sabbia fine, di cemento e di acqua e si dovrà stendere lo stesso sul pavimento preventivamente inumidito in modo da penetrare completamente in ogni giuntura. Si dovrà lasciare riposare tale boiacca fino a che la stessa abbia iniziato il processo di presa e, con getto d'acqua a pressione, si dovrà togliere la parte più grossa che ricopre la pavimentazione.

Si dovrà infine, procedere alla completa ed accurata pulizia del pavimento con 2 o 3 passaggi di segatura prima bagnata e poi asciutta.
Dopo il tracciamento e la determinazione dei livelli si dovrà eseguire lo scavo per la posa dei cordoli, secondo le modalità operative indicate in altro capitolo del presente capitolato. I cordoli previsti sono di due tipi: in pietra di Luserna formato 6x6 cm, posati affiancati per una larghezza complessiva di 28 cm, a filo della pavimentazione nei casi in cui si prevede il passaggio; in pietra di Luserna di larghezza 6 cm e altezza 40 cm, con affioramanto dal terreno di 10 cm, nel caso di contenimento delle aiuole. In corrispondenza delle giunzioni si dovrà formare un ingrossamento del calcestruzzo in modo da rinforzare tale zona che presenterà la minor resistenza; si procederà, quindi, alla stuccatura e stilatura dei giunti con boiacca cementizia molto grassa e tirata a cazzuola. In alcuni tratti la pavimentazione viene "contenuta" non dai cordoli ma dalle sedute curvilinee in progetto.
Per la realizzazione dell'opera si intendono altresì compresi:
- l'approntamento di tutte le attrezzature necessarie ed il loro ripetuto spostamento;
- gli oneri per il rispetto di opere e impianti esistenti da mantenere;
- l'effettuazione di deviazioni ed allacciamenti provvisori;
- la livellatura e la preparazione del sottofondo con relative asportazioni e/o ricariche, nonché le demolizioni di sottofondi gettati provvisoriamente;
- le eventuali casserature necessarie all'esecuzione dell'opera;
- il controllo e la rimessa in giusta quota delle caditoie, pozzetti, linee interrate, cavidotti e tubazioni in genere;
- formazione dei piani con adeguate pendenze, per consentire il convogliamento delle acque meteoriche verso le caditoie;
- il disarmo, la pulitura e il ritocco di piccoli difetti, con materiali adeguati;
- tutte le forniture, le lavorazioni e le assistenze occorrenti;
- le opere provvisionali, le protezioni e le segnaletica necessarie rispetto alle vigenti disposizioni, per assicurare l'incolumità di persone o cose e la successiva rimozione delle stesse;
- evacuazione di acque di infiltrazione o piovane e/o di eventuali falde superficiali.

Pavimentazione in lastre di pietra di Luserna 20x40 (pergolato Piazza Atzei)

Lastre di pietra di Luserna fiammata, formato 20x40 cm, spessore 3 cm per pavimentazione pedonale.
Al di sopra della soletta in latero-cemento del pergolato (la cui realizzazione avviene secondo le prescrizioni tecniche indicate nella relativa voce di capitolato), perfettamente livellata, pulita, consistente, asciutta, priva di efflorescenze e film di sinterizzazione, residui di prodotti distaccanti nonché alghe e muschi, viene realizzato un massetto di livellamento in calcestruzzo (impasto di sabbia, ghiaietto, acqua e cemento con dosaggio standard di 2 q.li per mc) , eventualmente alleggerito, steso per uno spessore massimo di 5 cm.
E' opportuno evitare il più possibile le riprese successive del getto, e rispettare il periodo di stagionatura e assestamento dello stesso, 30 giorni circa.
Il sottofondo dovrà consentire il corretto declivio delle acque superficiali con una pendenza minima di 1 cm per ogni metro lineare, con la predisposizione di adeguato sistema di smaltimento delle acque nel terreno.
Il sovrastante strato di allettamento è realizzato con sabbia miscelata a cemento; le pietre, posate e mano e opportunamente rettificate nella forma, sono posate battendo sui bordi di ogni pietra con mazza di gomma, verificando di volta in volta la posa da disegno e il rispetto delle pendenze realizzate. Nel caso, fare le necessarie correzioni, picchiettando gli eventuali dislivelli, oppure aggiungendo un po' di sabbia per compensare.
In corrispondenza dei bordi le lastre in pietra saranno allettate su malta cementizia per assolvere alla funzione di "cordolo". A pavimentazione ultimata deve essere eseguita un'accurata pulizia delle superfici togliendo ogni traccia di malta od altro. La superficie dei pavimenti non dovrà presentare macchie di sorta.
Lo strato di pavimentazione sarà realizzato in lastre di pietra di Luserna fiammata e bisellata di dimensioni 20x40cm spesse 3/4cm, come da disegno.

Per la sigillatura dei giunti si dovrà stendere uno strato di sabbia fine (granulosità 0,2 mm) su tutta la superficie lastricata, facendo penetrare la sabbia nei giunti utilizzando una scopa dura, previa annaffiatura a pioggia in modo da far penetrare la sabbia all'interno dei giunti, ripetendo l'operazione fino alla completa saturazione dei giunti.
Per la realizzazione dell'opera si intendono altresì compresi:
- l'approntamento di tutte le attrezzature necessarie ed il loro ripetuto spostamento;
- gli oneri per il rispetto di opere e canalizzazioni di impianti esistenti da mantenere;
- l'effettuazione di deviazioni ed allacciamenti provvisori;
- la preparazione delle superfici con pulizia accurata, asportazione di asperità e parti incongruenti o residui di precedenti lavorazioni;
- il controllo e la rimessa in giusta quota delle caditoie, pozzetti, linee interrate, cavidotti e tubazioni in genere;
- esecuzione di tagli in corrispondenza di cordoli, soglie, pozzetti, ecc…;
- tutte le forniture, lavorazioni e assistenze occorrenti;
- opere provvisionali, protezioni e segnaletica in adempimento alle vigenti disposizioni, per assicurare l'incolumità di persone o di cose e la successiva rimozione delle stesse.
- pulizia del lastricato e trasporto alla discarica autorizzata del materiale di risulta.

Pavimentazione in calcestruzzo drenante (Piazza Atzei e Parco di Altessano)

Le pavimentazioni pedonali e piazzali, con spessore non inferiore a 10 cm, verranno realizzate in conglomerato cementizio drenante, tipo i.idro DRAIN della Calcestruzzi, a base di leganti idraulici cementizi, graniglie selezionate e di additivi sintetici in sacchi pre-dosati da 25 kg, avente caratteristiche drenanti e traspiranti, con alta percentuale di vuoti, da impastare con sola acqua e da applicare mediante l'utilizzo di mezzi meccanici (vibro-finitrici stradali) oppure a mano, nell'idoneo spessore e correttamente compattato, su proprio sottofondo. Al fine di mantenere le proprietà drenanti del prodotto non devono essere aggiunte sabbie o polveri di alcun genere, né allo stato fresco né allo stato indurito, che possano occludere i vuoti presenti nel prodotto – la colorazione del materiale indicata come ocra, dovrà essere scelta su campionatura a cura della D.L.
La pavimentazione verrà realizzata creando un sottofondo costituito da aggregati riciclati, provenienti anche dalle demolizioni edilizie, secondo le norme prestazionali specifiche UNI EN 13242 ed UNI EN 13285, compresa la cilindratura eseguita con idonei rulli vibranti e la regolarizzazione dello stesso per uno spessore ci circa 10cm.
La posa del conglomerato cementizio drenante avverrà con l'ausilio di macchine operatrici per il getto e compattatrici per la finitura superficiale.
A ultimazione delle operazioni di getto si provvederà al taglio dei giunti secondo le indicazioni della D.L. e alla protezione dell'intera area con telo in polietilene al fine di conservare temperatura e umidità interne al conglomerato, rallentare l'evaporazione dell'acqua, proteggendolo dal calore, dal gelo, dalla grandine e dalla forte pioggia.
Al termine dell'operazione i teli dovranno essere portati alla discarica autorizzata.
Preliminarmente al getto si provvederà al tracciamento e alla determinazione dei livelli e alla posa dei cordoli di delimitazione di due tipi: in pietra di Luserna formato 6x6 cm, posati affiancati per una larghezza complessiva di 28 cm, a filo della pavimentazione nei casi in cui si prevede il passaggio; in pietra di Luserna di larghezza 6 cm e altezza 40 cm, con affioramento dal terreno di 10 cm, nel caso di contenimento delle aiuole.
In corrispondenza delle giunzioni si dovrà formare un ingrossamento del calcestruzzo in modo da rinforzare tale zona che presenterà la minor resistenza; si procederà, quindi, alla stuccatura e stilatura dei giunti con boiacca cementizia molto grassa e tirata a cazzuola.
Sul lato prospicente via Canale i cordoli in pietra di Luserna sono sostituiti da cordoli in calcestruzzo della stessa dimensione, larghezza 6 cm, altezza 40 cm con affioramento dal terreno di 10 cm.
Per la realizzazione dell'opera si intendono altresì compresi:
- l'approntamento di tutte le attrezzature necessarie ed il loro ripetuto spostamento;
- gli oneri per il rispetto di eventuali opere e di impianti esistenti da mantenere;
- l'effettuazione di deviazioni ed allacciamenti provvisori;
- la livellatura e la preparazione del sottofondo con relative asportazioni e/o ricariche, nonché le demolizioni di sottofondi gettati provvisoriamente;
- casserature per contenimento getti;
- controllo e rimessa in giusta quota delle caditoie, pozzetti, linee interrate, cavidotti e tubazioni in genere;
- utilizzo di appropriati coloranti e additivi;
- disarmo, pulitura e ritocco di piccoli difetti con materiali adeguati;
- tutte le forniture, lavorazioni e assistenze occorrenti;
- opere provvisionali, protezioni e segnaletica in adempimento alle vigenti disposizioni, per assicurare l'incolumità di persone o cose e la successiva rimozione delle stesse;
- il trasporto a rifiuto del materiale di risulta e la completa pulizia dell'area.

Pavimentazione pavimentazione in grigliati erbosi di calcestruzzo (Piazza Atzei)

La pavimentazione pedonale in grigliati erbosi di calcestruzzo si compone di elementi monostrato tipo modello "PARK" della Ediltubi aventi dimensioni 40x40 cm e spessore 8cm, di colore grigio, elementi doppio strato tipo modello "PARK" della Ediltubi aventi dimensioni 40x40 cm e spessore 8cm, di colore verde e masselli doppio strato tipo "CUBO" della Ediltubi aventi dimensioni 8x8 cm e spessore 8 cm, di colore rosso, prodotti con calcestruzzo vibrocompresso ad alta resistenza, dotati di certificazione UNI EN ISO 9001.

La pavimentazione verrà realizzata creando un sottofondo costituito da aggregati riciclati, provenienti anche dalle demolizioni edilizie, secondo le norme prestazionali specifiche UNI EN 13242 ed UNI EN 13285, compresa la cilindratura eseguita con idonei rulli vibranti e la regolarizzazione dello stesso per uno spessore ci circa 10cm.
La pavimentazione dovrà poi essere posata, come da indicazioni dei codici di pratica editi da Assobeton, a secco su letto di sabbia granita (granulometria 0/6 mm), di spessore variabile tra 3 e 6 cm: gli eventuali tagli di compensazione verranno realizzati in fase di posa con taglierina a spacco.
Per consentire l'inerbimento, le cavità e gli spazi tra i giunti verranno riempiti con materiale di riporto costituito da sabbia al 50%, torba al 30% e terriccio al 20%, in spessore maggiore di 2-3 cm rispetto alla superficie di utilizzo della pavimentazione.
Verrà poi effettuato il costipamento con idonea piastra vibrante munita di tappetino o rulli di gomma. Si procederà quindi alle operazioni di semina, irrigazione e concimazione del tappeto erboso.
Per la realizzazione dell'opera si intendono altresì compresi:
- l'approntamento di tutte le attrezzature necessarie ed il loro ripetuto spostamento;
- gli oneri per il rispetto di opere e canalizzazioni di impianti esistenti da mantenere;
- l'effettuazione di deviazioni ed allacciamenti provvisori;
- la preparazione delle superfici con pulizia accurata, asportazione di asperità e parti incongruenti o residui di precedenti lavorazioni;
- il controllo e la rimessa in giusta quota delle caditoie, pozzetti, linee interrate, cavidotti e tubazioni in genere;
- esecuzione di tagli in corrispondenza di cordoli, soglie, pozzetti, ecc…;
- tutte le forniture, lavorazioni e assistenze occorrenti;
- opere provvisionali, protezioni e segnaletica in adempimento alle vigenti disposizioni, per assicurare l'incolumità di persone o di cose e la successiva rimozione delle stesse.

Ricollocazione monumento (Piazza Atzei)

La ricollocazione del monumento verrà eseguita tramite l'impiego di un autocarro con cassone ribaltabile munito di sovrasponde dotato di gru idraulica con la quale si provvederà a sollevare il monumento dal basamento esistente una volta imbragato con i dovuti accorgimenti relativi alla sicurezza e posato dove indicato dalla D.L.
Il monumento posto in modo stabile con i dovuti accorgimenti atti a preservarne l'integrità per il trasporto con l'autocarro viene quindi portato nei magazzini comunali o in altro luogo sicuro indicato dalla D.L. per i tempi indicati dalla D.L.
Con l'impego di un telo in nylon della grammatura minima di 200 gr/mq, il monumento deve essere imballato per intero e sigillato con nastro per la sua completa protezione per i tempi indicati dalla D.L.
Una volta terminata l'esecuzione del basamento predisposto, il monumento ancora imballato viene trasportato, con i dovuti accorgimenti per preservarne l'integrità, in piazza Atzei, dove viene rimosso il telo di nylon.
Il monumento imbragato e con i dovuti accorgimenti relativi alla sicurezza, con l'ausilio dell'autocarro dotato di gru idraulica, viene rilocalizzato sul nuovo basamento, al quale verrà assicurato con l'impiego di malta cementizia o con altre modalità esecutive decise dalla D.L..

Piazza Don Alberione - Punto informativo
Il progetto prevede l'ampliamento dell'ala coperta rispetto al progetto preliminare (passando prevedendo 5 moduli aperti oltre a 2 chiusi) da 4 a 7 moduli aperti), sino a costituire un vero e proprio fattore di distinzione visiva, anche se molto aperto, tra la piazza Don Alberione e via Mensa, restituendo unitarietà a ciascuno dei due spazi. La soluzione del portico e degli sopazi chiusi ha comportato maggiori costi, in gran parte assorbiti da una soluzione molto sobria dell'architettura e al rinvio ad altri finanziamenti per l'arredo e la dotazione di infrastrutture del chiosco.

Il porticato è costituito da **struttura portante** in ferro con i seguenti elementi i ferro zincati e verinciati:
Pilastri tondi sormontati da elemento decorativo, travi principali (perimetrali), travi secondarie (intermedie), tenditori in acciaio D=12completi di tutti gli elementi di agancio
La **Realizzazione del modulo destinato ad info point** è prevista con i seguenti elementi:
Pareti esterne chiuse costituite da pannelli costituiti da due lamiere esterne in acciaio dello spessore di mm 1 circa pre verniaciate a fuoco con intercapedine interna riempita con lana di roccia pressata ad alta densita', complete di profili sterni, zoccolini, cornici e pezzi speciali eventualmente sagomati,comprese la ferramenta, gli ottonami e la rifinitura delle battute con apposite guarnizioni sulle parti apribili pannello monoblocco pieno
Pareti vetrate costituite da vetro camera 88/12/44 e telaio in alluminio realizzati con profilati in lega primaria di alluminio 6060 (UNI9006/1); in profilati a taglio termico, comprensivo di profili fermavetro, gocciolatoio, ferramenta e maniglia in alluminio; trasmittanza termica dei telai Uf= =<2,6 e >2,0 W/m²K (UNI EN ISO 10077-2).
Pavimento interno sopraelevato costituito da supporti regolabili in verticale in acciaio zincato, con campo di regolazione di mm +0 -25, composti da una testa nervata idonea a ricevere le estremita' dei traversi, colonna filettata munita di dado di regolazione, atta a compensare differenze di planarita' del pavimento di appoggio, completa di elementi orizzontali zincati di irrigidimento e guarnizione coibente antirombo e sopvrastante pavimentazione con impigo di piastrelle a base di PVC in colori uniti omarmorizzati delle dimensioni di cm 25x25 Spessore mm2.5.

La **controsoffittatura** metallica aperta, **relativa al modulo destinato ad info point,** è prevista in alluminio preverniciato o smaltato a fuoco, costituita da un'orditura portante realizzata con speciali profili determinanti una griglia di dimensione cm 60x60 circa, in cui sono alloggiati i pannelli modulari, realizzati con profilati a u opportunamente accoppiati tra loro e formanti reticoli quadrati con profili di altezza mm40-60 con impiego di pannelli

in lana di legno mineralizzata ad alta temperatura con magnesite, con superficie a vista rasata con impasto legno - magnesiaco, esenti da amianto e da altre fibre inorganiche o altre sostanze nocive Spess. Mm35 bordi diritti - rei 120 classe 1
Per il locale servizio igienico è previsto Impianto idraulico di adduzione e scarico, sanitari ed accessori a norma per portatori di handicap, il completamento degli impianti (non compresi nel progetto di appalto), dovrà prevedere, per il locale servizio igienico, l'aspirazione forzata intermittente a comando automatico adeguatamente temporizzato, garantendo un coefficiente di ricambio minimo di 12 volumi/ora ed assicurando almeno 3 ricambi per ogni utilizzazione dell'ambiente
La **copertura** è prevista in lastre isolanti a profilo grecato od ondulato in lamiera di acciaio zincato protetta nella faccia superiore da un rivestimento anticorrosivo a base di asfaltoplastico stabilizzato, spessore minimo mm 1.8, e da una lamina di alluminio goffrato, titolo 99.5, e nella faccia inferiore da un primer bituminoso termostabile e da una lamina di alluminio come sopra, comprese sovrapposizioni, gruppi di fissaggio, pezzi speciali con finitura superficiale al naturale, detti pannelli saranno avvitati direttamente alle capriate metalliche della struttura in modo da ottenere una superficie coperta uniforme e praticabile con regolari pendenze per il deflusso delle acque meteoriche, canale di gronda in lamiera zincata del n.26, pluviali fissati alle colonne portanti della strutturae saranno impermeabilizzate con un manto costituito da una spalmatura a freddo di vernice adesiva di fondo (kg 0,400 per m²) e fogli di cartonfeltro bitumato (kg 1,200 per m² caduno) con giunti sfalsati e sovrapposti di 8-10 cm tenuti assieme da spalmature di bitume da applicarsi a caldo del peso ciascuna di kg 1.2 al m²; le sovrapposizioni dei fogli devono essere incollate con bitume, il manto deve prolungarsi sui risvolti per almeno cm 20 sui risvolti per almeno 20 cm Due fogli di cartonfeltro tenuti assieme da tre spalmature di bitume.Le sovrapposizioni longitudinali dovranno essere di almeno 15 cm, quelle trasversali di almeno 10 cm. Nel lato superiore si dovrà procedere alla chiodatura dello stesso utilizzando chiodi in acciaio e rispettivi bottoni di fissaggio ad una distanza di circa 100 cm.
Il **pavimento interno sopraelevato** è costituito da supporti regolabili in verticale in acciaio zincato, con campo di regolazione di mm +0 -25, composti da una testa nervata idonea a ricevere le estremita' dei traversi, colonna filettata munita di dado di regolazione, atta a compensare differenze di planarita' del pavimento di appoggio, completa di elementi orizzontali zincati di irrigidimento e guarnizione coibente antirombo e sopvrastante pavimentazione con impigo di piastrelle a base di PVC in colori uniti omarmorizzati delle dimensioni di cm 25x25 Spessore mm2.5.

Sistemazione per fruizione didattica aree della casa sul fiume tra la Via Roma e il Torrente Ceronda

Si prevedono i seguenti sottoambiti di intervento:
1. Pulizia generale dell'area
Tutta l'area antistante l'edificio Casa sul fiume e l'intera superficie attualmente incolta e a verde deve essere ripulita preventivamente da tutti i rifiuti, macerie, e materiale di vario genere presenti sul posto. La pulizia comprende anche la rimozione delle reti metalliche presenti nell'area a verde e l'asportazione di eventuali porzioni di calcestruzzo di fondazione dei montanti.
La pulizia è da eseguirsi anche sulle porzioni di scarpata di accesso anche mediante interventi di ripulitura e decespugliamento selettivo di vegetazione deperiente e infestante.
Il materiale prelevato dovrà essere trasportato in discarica autorizzate e smaltito a carico dell'impresa appaltatrice.

2. Miglioramento della pavimentazione di ingresso alla Casa sul Fiume
L'area di ingresso alla Casa sul Fiume sarà valorizzata mediante rifacimento della pavimentazione attualmente in battuto con la realizzazione di una nuova pavimentazione in calcestruzzo architettonico intervallato da cordoli in mattoni recuperati dalle demolizioni previste.

L'intervento prevede la posa in opera di pavimentazione disattivata eseguita mediante l'impiego di un calcestruzzo fibrorinforzato e ghiaia a vista gettata in opera previa la realizzazione del sottofondo, posizionamento degli inserti in mattoni costituenti il motivo architettonico come indicato nelle tavole progettuali.
Il confezionamento del calcestruzzo fibrorinforzato in autobetoniera o betoniera da cantiere, sarà progettato con caratteristiche di mix-design, natura e colorazione degli inerti che dovranno essere accettati dalla D.L. previa realizzazione di campionature. L'applicazione a spruzzo di uno strato uniforme di prodotto disattivante di superficie (tipo Pieri® Vba Bio/Vba 2002) in ragione di 3 m2/litro dovrà essere effettuata con adeguata pompa a bassa pressione

E' inoltre previsto il trattamento protettivo di cordoli, zoccolature e ogni altro elemento architettonico che potrebbe sporcarsi durante il getto della pavimentazione, da realizzarsi mediante l'applicazione con pennellessa di uno specifico prodotto (tipo Pieri® Vba Protector)

La D.L. potrà richiedere, a sua discrezione, prove sulla pavimentazione e controllare
qualità e dosaggio dei costituenti.

3. Realizzazione di ringhiere di protezione:
E' prevista la fornitura e posa di una ringhiera in ferro con zincatura a caldo con disegno semplice, come sviluppato nelle tavole progettuali, nelle seguenti zone:
- area attigua al fronte sud est della casa sul Fiume al fine di realizzare un punto di osservazione in sicurezza dell'opera di presa

- lungo il viale alberato adiacente al canale Ceronda
- lungo i due punti di sosta realizzati all'interno del giardino e attigui al canale scolmatore
- lungo il nuovo ponticello di accesso

I montanti della ringhiera saranno annegati in un plinto di calcestruzzo di dimensione 50x50 cm con cemento tipo 32,5 R e con diametro massimo nominale dell'aggregato 30 mm.
La ringhiera montata sul ponticello di accesso alla Casa sul Fiume prevede la posa dei montanti preliminarmente alle opere di pavimentazione in calcestruzzo architettonico con fissaggio a terra mediante l'avvitamento di 4 viti a una piastra in ferro 25x25 cm saldata al montante direttamente sul getto di cemento armato della struttura di rafforzamento del ponticello.

4. Adeguamento strutturale del ponticello di accesso alla Casa sul Fiume
Il nuovo ponticello è realizzato sopra quello esistente in muratura, aumentandone la luce di calcolo e senza demolirlo per ovvi motivi di costi e di cantierizzazione facilitata. Gli appoggi sono realizzati su cordoli in cemento armato che collegano tra di loro 5+5 micropali lunghi 10 metri atti a trasferire le reazioni verticali in profondità e a ridurre al minimo i cedimenti.
La travatura è realizzata in cemento armato ordinario, con un solettone alleggerito mediante polistirolo o simile, alto complessivamente 50 cm. Per evitare casserature onerose si prevede l'utilizzo di coppelle prefabbricate semiautoportanti, larghe circa un metro e lunghe 8, appoggiate direttamente sui cordoli con la sola interposizione di una striscia di neoprene per assorbire le rotazioni.
Per migliorare la distribuzione trasversale delle sollecitazioni sulle 5 travi che si vengono a creare dopo il getto si prevede la realizzazione di un trasverso intermedio e due di testata, eliminando semplicemente degli elementi di alleggerimento in polistirolo.
Le fasi di realizzazione si possono così riassumere:

- realizzazione delle palificate su ambo le sponde, direttamente da piano campagna attuale
- scavo/demolizione di alleggerimento del ponticello attuale, lasciando intatta la struttura portante ad arco
- scavo realizzazione dei due cordoli di testa in cemento armato delle palificate
- realizzazione fuori opera delle lastre prefabbricate e loro posa sui cordoli previa interposizione delle striscie di neoprene di appoggio
- posa delle armature integrative longitudinali sopra la lastra e dell'armatura dei trasversi
- casseratura perimetrale del ponticello
- getto di prima fase sino alla sommità dei blocchi di alleggerimento (h = 27 cm)
- posa dell'armatura di soletta
- getto di 2° e ultima fase, distanziato almeno tre giorni dal precedente
- posa/incollaggio guaina posteriore per sigillare la fessura di 2-3 cm tra i cordoli e il solettone
- riempimento scavi a tergo dei cordoli e finiture

Volendo evitare il getto in due fasi sarà necessario provvedere al puntellamento delle lastre prima del getto completo.

5. Opere di messa in sicurezza dell'edificio Casa sul Fiume
E' prevista l'attività di messa in sicurezza dell'edificio Casa sul Fiume al fine di impedire che lo stesso rappresenti fonte di rischio per la fruizione dell'area sottostante.
Sull'edificio si prevede pertanto:

- l'inaccessibilità mediante muratura di tamponamento degli attuali accessi con blocchi in laterizio;
- rimozione e sistemazione di porzioni di infissi pericolanti
- rimozione e sistemazione di porzioni metalliche (tubazioni, grondaie, ecc.) pericolanti
- rimozione e sistemazione di porzioni di in pietra o altro materiale pericolante
- rilassamento del tetto compreso il rimaneggiamento di tutte le tegole il fissaggio dei tegoloni di colmo la sostituzione della piccola orditura e delle tegole obsolete
- la spicconatura dell'intonaco sulle facciate
- il rinzaffo eseguito con malta di cemento compreso il raccordo con gli angoli, delle zanche di separazione tra pareti e orizzontamenti per uno spessore di minimo 2.5 cm;
- l'intonacatura su rinzaffo con malta di cemento nella proporzione di kg 350 di cemento , 1 mc di sabbia e polvere porogena con effetto evaporante per 2 cm di spessore minimo;
- la tinteggiatura con idropittura a base di resine sintetiche con tenore di resine non inferiore al 30% con più tinte fino a perfetto risultato;

posa di telai composti da profili con seziona a L in lega leggera di alluminio mm 40x40x0,5 con applicazione di telo in poliestere HRC da 200 gr con stampa di immagini a colori diretta per mezzo di macchine ad alta risoluzione di tipo fotografico in corrispondenza dei serramenti tamponati.

E' previsto a carico dell'impresa appaltatrice ogni onere derivante dal trasporto e smaltimento in discarica autorizzata del materiale proveniente dalle lavorazioni sopra indicate.

Le lavorazioni prevedono l'impiego di ponteggi metallici utilizzati che dovranno essere conformi alla normativa di settore (autorizzati dal Ministero del lavoro), ed essere montati da personale esperto.

Qualora necessario (ad esempio h ponteggio superiore a 20 m o particolare complessità del ponteggio) dovrà essere realizzato un progetto di calcolo da tenere in cantiere, firmato da un ingegnere o architetto abilitato. Le relative spese si intendono a carico dell'impresa appaltatrice.
Il ponteggio deve essere installato su una base stabile e solida, le estremità inferiori dei montanti debbono poggiare su apposite piastre metalliche di spessore tale da resistere senza subire deformazioni al carico da sopportare.
I ponteggi devono essere ben accostati all'edificio ed ancorati ad esso indicativamente ogni 20 - 22 mq.
Le zone di calpestio dei ponti, passerelle e impalcature di servizio devono essere complete per tutta la loro lunghezza e larghezza.
Il materiale da utilizzare deve avere idonea resistenza, come previsto dalle norme di legge; in particolare quando è in legno, le tavole devono avere uno spessore di almeno 4 cm, essere sovrapposte fra loro per almeno 40 cm in corrispondenza di un traverso, ben accostate, a distanza inferiore a 20 cm dalla costruzione e quelle esterne devono essere a contatto dei montanti.
Non si debbono mai lasciare tavole sfuse sui ponti non utilizzati.
Gli impalcati di ponti e passerelle devono essere provviste su tutti i lati aperti verso il vuoto:
- di un robusto parapetto costituito da uno o più correnti paralleli all'intavolato con il margine superiore posto a non meno di un metro dal piano di calpestio;
- da tavola fermapiede di almeno 20 cm di altezza.
Ogni ponte deve avere un sottoponte di sicurezza costruito come il ponte e posto a distanza non maggiore di 2,50 m da quest'ultimo.
I ponteggi devono avere un altezza sufficiente rispetto alle zone di lavoro ed i montanti con i relativi parapetti devono essere alti non meno di m 1,20 rispetto al piano di calpestio.
I vari elementi metallici dei ponteggi devono essere sottoposti a periodica revisione e manutenzione al fine di non compromettere le caratteristiche di stabilità e resistenza, facendo particolare attenzione alle aste ed ai giunti.
Nel prezzo degli s

6. Realizzazione di un piazzale di accoglienza antistante la Casa sul Fiume
Lo spazio antistante all'edificio Casa sul Fiume sarà oggetto di pavimentazione in calcestruzzo architettonico intervallato da cordoli in mattoni recuperati in continuità con la pavimentazione dell'area di ingresso e del ponticello e secondo le modalità indicate al punto 2.
Su tale area è previsto il rispristino dei sottoservizi elettrici secondo gli schemi indicati nelle tavole progettuali comprensivo di:
- fornitura e posa di tubo corrugato interrato passacavo del diametro di 63mm di predisposizione delle linea elettrica lungo l'area antistante l'edificio e lungo il viale adiacente al canale Ceronda;
- fornitura e posa di pozzetti in termopolimero ad alta resistenza in PVC di dimensioni 20x20x20cm;
- fornitura e posa di pozzetti in getto di calcestruzzo con chiusino carrabile in ghisa di dimensioni 40x40x90 cm
- fornitura e posa di tubazione in PVC flessibile corrugato del diametro di 32 mm con idonei supporti a muro per la predisposizione dell'impianto di illuminazione e di videosorveglianza;
- fornitura e posa di un nuovo cancello in ferro con zincatura a caldo con disegno semplice a linee dritte come da tavole progettuali comprensivo di cerniere, zoccoli, serratura e quanto necessario al perfetto funzionamento;
- rifacimento dei pilastri di sostegno del nuovo cancello realizzati in calcestruzzo armato (nella misura di 50 kg/mc) e rivestiti in mattoni a vista comprensivi di copertura in pietra di luserna con gocciolatoio a mola
- adeguamento e rifacimento del tratto di muratura contigua ai pilastri con mattoni legati con malta cementizia comprensivo della realizzazione del vano per alloggiamento di un quadro/armadio elettrico di dimensione 600x1000x250 mm comprensivo di portella, viteria, staffe e quanto occorrente per la posa e il perfetto funzionamento.

7. Demolizione di edifici annessi alla Casa sul Fiume (box cavalli)
E' prevista la demolizione completa, fino al piano di spiccato, compreso l'accatastamento temporaneo del materiale nell'area di cantiere e il successivo trasporto e smaltimento del materiale presso discariche autorizzate di tutti gli edifici annessi alla Casa sul Fiume (ex ricovero animali) indicati nelle tavole progettuali.
Nei lavori di demolizione, ove ricorrente, si intendono compresi gli oneri per:
- i canali occorrenti per la discesa dei materiali di risulta;
- l'innaffiamento;
- il taglio dei ferri nelle strutture in conglomerato cementizio armato;
- il lavaggio delle pareti interessate alla demolizione di intonaco;
- la eventuale rimozione, la cernita, la scalcinatura, la pulizia e l'accatastamento dei materiali ricuperabili riservati all'Amministrazione come ad esempio dei mattoni da impiegare per la cordolatura della pavimentazione in calcestruzzo architettonico.

I lavori dovranno prevedere tutte le precauzioni idonee a non danneggiare le restanti opere (Casa sul Fiume) o manufatti e a non arrecare disturbi e danni in genere.

8. Adeguamento dell'accesso all'area ripariale
E' prevista l'attività di adeguamento funzionale dell'attuale cancello in legno per l'accesso all'area di greto mediante:
- attività di ripulitura della vegetazione infestante in prossimità del cancello (area giardino e area greto)
- adeguamento morfologico del piano di campagna al fine di consentire una corretta apertura/chiusura del cancello e un'agevole fruizione
- ripristino della serratura del cancello e delle parti rotte o mal funzionanti

- ricostruzione del muro di cinta lungo l'alveo del Ceronda in sostituzione degli edifici demoliti con muratura in mattoni pieni legati con malta cementizia e fondazione in calcestruzzo con classe di consistenza al getto S4 Dmax aggregati 32 mm.

9. Realizzazione di punti di sosta
In adiacenza ai nuovi percorsi pedonali, come da indicazioni progettuali, è prevista la fornitura e posa di gabbioni costituiti da tondini in acciaio 6 mm con maglia 5x20 cm sottoposti a zincatura a caldo (500 g/mq) con galvanizzazione in seguito a taglio, saldatura e piegatura.
I gabbioni, di dimensioni 200x50x50 devono essere riempiti con ciottoli di fiume di dimensione compresa tra 60-150 mm avendo cura nella disposizione dei ciottoli con particolare riferimento alle pareti esterne visibili.
I gabbioni, una volta posati e riempiti, saranno ultimati con la posa e fissaggio di tavole in legno stagionato di castagno o robinia della dimensione di 200x50x5 cm. Il fissaggio avverrà mediante avvitamento di viti in acciaio su apposite piastre metalliche saldate o avvitate a loro volta ai tondini del gabbione secondo lo schema progettuale.
Gli schienali di tavole in legno stagionato di castagno o robinia della dimensione di 200x50x5 cm legno saranno invece montati su profilati a H in ferro o acciaio zincato, posizionati tra due sedute affiancate sul lato di maggiore lunghezza, equidistanti circa 50 cm e affondati in un getto di boiacca per 50 cm. Le tavole saranno pertanto in seguito avvitate ai profilati.

10. Realizzazione di percorsi fruitivi-didattici
I nuovi percorsi pedonali saranno realizzati con pavimentazione permeabile all'acqua, in ghiaia stabilizzata mediante apposizione di piastre, tipo Nidagravel 130 o similari, in polipropilene estruso alveolare a forma di nido d'ape. Il lato inferiore delle piastre sarà ricoperto da un geotessile poroso (incollato a caldo). Le caratteristiche tecniche e fisco-meccaniche dovranno essere le seguenti:

- dimensioni delle piastre: 240 cm x 120 cm x 30 mm (L x L x A)
- diametro nido d'ape: 49 mm
- peso a vuoto: 1,35 kg/m²
- peso riempito: 60 kg/m²
- resistenza alla pressione (riempito): fino a 300 ton/m²
- colore: bianco latte
- massa per unità superficie: ca. 1,35 kg/m² en ca. 3,89 kg/piastra
- resistenza alla compressione (carico di rottura) secondo ISO 844: vuoto: ca. 40 ton/m², riempito: ca. 300 ton/m² (a seconda della tipologia dei granulati o del sottostrato)

Preliminarmente alla posa delle lastre è da realizzare e un sottofondo stradale costituito da 10 cm di pietrisco (calcare, porfido o cemento frantumato per esempio 0-32) ricoperti di uno strato di livellamento di qualche centimetro di ghiaia fine vibrata e livellata.

Tutti i percorsi dovranno essere delimitati da una cordolatura laterale, che deve superare di qualche cm il rivestimento in ghiaia, costituita da lame in acciaio profilato ad L, di dimensioni 27x20 cm, ancorate con barre in acciaio ad interassi di 1 al metro.

Alla termine della posa delle lastre si procederà alla fornitura e spandimento di ghiaia di piccola pezzatura 5/15, di tipologia e colore accettati dalla DL, fino all'intasamento completo delle lastre e al loro sostanziale ricoprimento.

1 Ripristino di viale lungo canale Ceronda
E' previsto il rifacimento della massicciata stradale che costeggia il canale Ceronda mediante:
- ripulitura, decespugliamento e sistemazione mediante trasporto e smaltimento della vegetazione infestante presente ai lati del viale per una larghezza minima di 1,5 m per lato;
- scarificazione meccanica del tratto di massicciata presente per una profondità minima di 12 cm e successivo reimpiego del materiale per la costituzione della nuova massicciata;
- scavo per la formazione del cassonetto;
- fornitura e posa di geotessile per sottofondo stradale;
- provvista e spandimento di tout venant per una profondità minima di 15 cm per la creazione di un sottofondo
- compattazione mediante rullatura e vibratura dello strato di fondazione
- fornitura e spandimento di pietrisco intasato con sabbia e polvere di frantoio per una profondità minima di 12 cm.
- compattazione mediante rullatura e vibratura
- adeguamento e raccordo tra il tratto di nuova realizzazione e il tratto in adeguamento rullatura di costipamento separatamente nei tre strati separati in modo da ottenere spessori finiti rispettivamente di cm 20 e cm 5

1 Area verde e lavorazioni agricole
Al fine della realizzazione delle aree prative o parzialmente boscate come indicato nelle tavole progettuali, le superfici comprese tra i percorsi di fruizione prevedono le seguenti lavorazioni:
- Ripulitura mediante opere di decespugliamento e trinciatura di erbe e arbusti, abbattimento di alberi di specie infestanti, deperienti e privi di valore ornamentale e di quanto non espressamente indicato in mantenimento nelle tavole progettuali;

- Aratura meccanica eseguita ad una profondità indicativamente di 40 cm;
- Erpicatura / fresatura meccanica e superficiale da eseguirsi per un numero minimo di due volte secondo la tecnica della falsa semina
- Livellamento e spianamento del terreno
- Semina e risemina
- Cura del tappeto erboso in formazione, con un congruo numero di tagli (non meno di 3) di cui il primo a distanza di 30 giorni dalla semina con eliminazione delle infestanti, innaffiature di soccorso.
- Si pretenderà altresì che finito tale termine le erbe del prato coprano regolarmente il terreno senza che risultino punti di addensamento o diradamento, nel quale ultimo caso si pretenderà la risemina.

11. Impianti arborei e arbustivi
È prevista la realizzazione di filari alberati a lato dei percorsi fruitivi del giardino oltre alla realizzazione di un nucleo alberato nell'area Nord come indicato nelle tavole progettuali.
Lungo il canale scolmatore è invece prevista la realizzazione di una siepe di specie vegetali autoctone miste comprensiva di paletti in conifera e filo di ferro zincato per il sostegno delle piante e il rafforzamento dell'invalicabilità della siepe.

Sedute (cappella di S. Rocco a Vallo Torinese)

L'opera consiste nella rimozione delle sedute in cls esistenti e nella loro sostituzione con la realizzazione di nuove sedute in muratura in pietrame e lastre di Luserna.
Per le modalità di rimozione e demolizione delle sedute in cls esistenti si rimanda all'apposita voce descrittiva.
A seguito della demolizione viene operato un ulteriore scavo di fondazione a sezione obbligata eseguito con uso di mezzi meccanici compreso lo spianamento e la configurazione del fondo.
Vengono in seguito realizzate le sottofondazioni e le fondazioni in cls, con le caratteristiche desumibili dalle tavole di progetto.
Sopra il piano di fondazione perfettamente livellato, pulito, consistente, asciutto, privo di efflorescenze e film di sinterizzazione, residui di prodotti distaccanti nonché alghe e muschi, viene realizzata una muratura, da eseguirsi con pietrame in parte recuperato dal disfacimento della pavimentazione esistente e in parte reperito dall'appaltatore in luoghi indicati dall'Amministrazione comunale di Vallo Torinese, di dimensioni proporzionate al muro da costruire.
Il pietrame sarà legato con malta cementizia dosata a 350 kg di cemento tipo 325 per metro cubo di sabbia, confezionata in cantiere o proveniente da impianti di betonaggio. Sono compresi i puntellamenti, i magisteri di immorsatura, gli spigoli e le riseghe.
I giunti sono da eseguirsi mediante stuccatura con malta cementizia arricchita, arretrati di almeno 3 cm dal filo del muro esterno al fine di ottenere quanto più possibile un "effetto muro a secco".
Sono comprese le casserature, la formazione in sola muratura di pietrame e malta della parte superiore del muro, l'esecuzione dei giunti arretrati visivamente a secco ed ogni altro onere per dare l'opera finita a regola d'arte.
Al di sopra della muratura in pietrame vengono disposte le lastre rettangolari in pietra di Luserna di dimensioni pari a cm 60 di larghezza, cm 6 di spessore e cm 200 o 140 di lunghezza, come da disegni, con smusso agli spigoli, lisciati a mola per pietre dure per larghezze fino a 1cm.
Le lastre in pietra vengono allettate su malta cementizia (o qualora ritenuto necessario dalla D.L. fissate con graffe per l'ancoraggio), creando la necessaria imbottitura della pietra contro la superficie d'appoggio, al fine di ottenere uno stabile e duraturo ancoraggio, secondo quanto disposto dalla D.L.
Si rimanda alla specifica tavola di progetto dei particolari costruttivi per quanto riguarda ulteriori caratteristiche e dettagli.

Raccordo rampa disabili (Cappella di S. Rocco a Vallo Torinese)

L'opera consiste nella rimozione di un battuto in cls esistente e nella sua sostituzione con una rampa di accesso che rispetti quando previsto dalla l.13/89 e relativo D.M. attuativo 236/89 per il superamento delle barriere architettoniche.
Per le modalità di rimozione e demolizione del battuto in cls esistente si rimanda all'apposita voce descrittiva.
A seguito della demolizione viene operato un ulteriore scavo di fondazione a sezione obbligata eseguito a mano compreso lo spianamento e la configurazione del fondo.
Vengono in seguito realizzate le sottofondazioni per uno spessore di 10 cm in calcestruzzo non strutturale, al di sopra del quale viene eseguito un getto con l'utilizzo di calcestruzzo di cemento tipo 32,5 R dosato a 150 kg di cemento per metro cubo di impasto, gettato in opera, con aggregati di varie pezzature atte ad assicurare un assortimento granulometrico adeguato alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del calcestruzzo, comprensivo dell'eventuale getto con uso di pompa, eventuali accorgimenti per getti in presenza di acqua sia stagnante che fluente, comprese le eventuali casseforme se necessarie. È previsto la fornitura e posa in opera di rete metallica elettrosaldata, acciaio di classe tecnica B450C nel diametro da 5 mm o superiore, ad alta duttilità, ottenuta da acciai laminati a caldo, da utilizzare in opere con calcestruzzo armato ordinario secondo i disposti del D.M. 14/09/2005 e s.m.i., tagliata a misura e posta in opera.
Sopra il piano di fondazione perfettamente livellato, pulito, consistente, asciutto, privo di efflorescenze e film di sinterizzazione, residui di prodotti distaccanti nonché alghe e muschi, viene realizzato un massetto di livellamento in calcestruzzo (impasto di sabbia, ghiaietto, acqua e cemento con dosaggio standard di 2 q.li per mc) , eventualmente alleggerito, steso per uno spessore massimo di 5 cm.

E' opportuno evitare il più possibile le riprese successive del getto, e rispettare il periodo di stagionatura e assestamento dello stesso, 30 giorni, prima di proseguire alla realizzazione della pavimentazione in lastre di Luserna fiammata e bisellata di dimensioni 20x40cm spesse 3/4cm, come da disegno.
Per la posa delle lastre si rimanda all'apposita voce di capitolato.
La delimitazione della rampa avverrà con cordoli in pietra di Luserna fiammata e bisellata alti 40cm e spessi 6cm come da disegno. Per la posa dei cordoli si rimanda all'apposita voce di capitolato.
L'opera finita dovrà consentire il corretto declivio delle acque superficiali con un adeguata pendenza, con la predisposizione di adeguato sistema di smaltimento delle acque nel terreno.
L'opera dovrà essere eseguita a regola d'arte con pendenza secondo quanto previsto dalla legge 13/89 e relativo D.M. attuativo 236/89 per il superamento delle barriere architettoniche.

Rifacimento pavimentazione (Cappella di S. Rocco a Vallo Torinese).

Il rifacimento della pavimentazione in pietra esistente antistante la cappella di San Rocco prevede il disfacimento di parte dell'acciottolato per il successivo recupero e reimpiego delle pietre. Con l'ausilio di una minipala di potenza non inferiore a 20 HP munita di benna frontale, le pietre rimosse vengono movimentate e accantonate in cantiere, in un luogo sicuro indicato dalla D.L. . Le pietre vengono anche attentamente controllate per giudicarne l'adeguatezza al reimpiego, vengono pulite e se ritenuto, numerate progressivamente, pronte per il reimpiego senza ulteriori lavorazioni.
La preparazione dell'area per il rifacimento della pavimentazione consiste in uno scavo di profondità 40cm eseguito con idonei mezzi meccanici e con interventi manuali di regolarizzazione del fondo.
Il sottofondo per la nuova pavimentazione è composto da uno strato di 30cm di ghiaia di fiume mista a sabbia pigiate.
Le pietre, precedentemente accantonate, possono quindi essere posate a mano secondo le geometrie a scelta della D.L. ed annegate per circa due terzi della lunghezza sullo strato di allettamento, le pietre dovranno essere posate a giunti ravvicinati e con superficie superiore il più possibile complanare, nonché opportuno declivio per lo smaltimento delle acque superficiali. Nella posa è compresa la bagnatura e la contemporanea battitura manuale o meccanica, la sigillatura finale con malta di cemento, la successiva pulitura superficiale e quant'altro necessario per l'ultimazione del lavoro a regola d'arte.
Il quantitativo di pietre mancanti verrà integrato con l'approvvigionamento di pietre già a disposizione dell'Amministrazione del comune di Vallo Torinese.
Sono previsti inoltre interventi di raccordo con le pendenze esistenti mediante lo spargimento di terreno vegetale e il conseguente inerbimento in prossimità dei margini della pavimentazione.
Particolari attenzioni vanno poste nel rifacimento della pavimentazione al fine di ottenere un piano di facile percorribilità anche per persone con ridotta capacità motoria.

Pista ciclabile da Monasterolo a Fiano

È prevista la realizzazione di opere di adeguamento funzionale del sentiero al fine di rafforzare la connessione fruitiva tra ambiti disgiunti consistenti in:
• ripulitura lungo il tracciato della vegetazione infestante per una larghezza di circa 1,5 m per lato compresa la sistemazione del materiale di risulta ed ogni altro onere;
• Costruzione di tagliacqua in legno idoneo e durabile di larice o castagno, costituito da un tondone del diametro almeno di cm 15 circa, posto trasversalmente a 45° rispetto all'asse stradale, ben ancorato al piano stradale con zancatura;
• Costruzione di un tratto di fosso laterale per gestione delle acque meteoriche
• Formazione di massicciata stradale tipo mac – adam a complemento del percorso
• Miglioramento della capacità portante del sentiero nei tratti di strada con tagliacqua mediante rifacimento del fondo stradale e apporto e spandimento di materiale hiaio-terroso e misto frantumato (in analogia alla tipologia Mac Adam)

Pista ciclabile Comune di La Cassa

E' prevista la realizzazione di pavimentazione stradale tipo Mac Adam sul tratto adiacente alla strada in Regione Mattodera recentemente oggetto di lavori ad opera di SMAT e la posa di paletti dissuasore oltre all'adeguamento della segnaletica stradale.

CAPITOLO 1 3
NATURA, OGGETTO ED AMMONTARE DELL'APPALTO 3
ART. 1.1 OGGETTO DELL'APPALTO 3
ART. 1.2 AMMONTARE DELL'APPALTO 3
ART. 1.3 MODALITÀ DI STIPULAZIONE DEL CONTRATTO 4
ART. 1.4 CATEGORIA PREVALENTE, CATEGORIE SPECIALI, CATEGORIE SCORPORABILI E SUBAPPALTABILI 4
ART. 1.5 GRUPPI DI LAVORAZIONI OMOGENEE, CATEGORIE CONTABILI 4
ART. 1.6 DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE OPERE 5
ART. 1.7 INTERPRETAZIONE DEL CONTRATTO E DEL CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO 6
ART. 1.8 DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO 6
ART. 1.9 FALLIMENTO DELL'APPALTATORE 6

CAPITOLO 2 7
NORME REGOLAMENTARI E DISCIPLINARE DEI LAVORI 7
ART. 2.1 DISCIPLINA CONTRATTUALE 7
ART. 2.1.1 DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO 7
ART. 2.1.2 RAPPRESENTANTE DELL'APPALTATORE E DOMICILIO; DIRETTORE DI CANTIERE 7
ART. 2.1.3 NORME GENERALI SUI MATERIALI, I COMPONENTI, I SISTEMI E L'ESECUZIONE 8
ART. 2.1.4 CONVENZIONI EUROPEE IN MATERIA DI VALUTA E TERMINI 8
ART. 2.2 TERMINI PER L'ESECUZIONE 8
ART. 2.2.1 CONSEGNA E INIZIO DEI LAVORI 8
ART. 2.2.2 TERMINI PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI 8
TABELLA "A" 9
TERMINI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI 9
SCADENZE DIFFERENZIATE PER L'APPLICAZIONE DELLE PENALI CONSEGNE FRAZIONATE E ULTIMAZIONI PARZIALI 9
ART. 2.2.3 PROROGHE 10
ART. 2.2.4 SOSPENSIONI ORDINATE DAL DIRETTORE DEI LAVORI 10
ART. 2.2.5 SOSPENSIONI ORDINATE DAL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO 11
ART. 2.2.6 PENALI IN CASO DI RITARDO. 11
ART. 2.2.7 PROGRAMMA ESECUTIVO DEI LAVORI DELL'APPALTATORE E CRONOPROGRAMMA 11
ART. 2.2.8 INDEROGABILITÀ DEI TERMINI DI ESECUZIONE 12
ART. 2.2.9 RISOLUZIONE DEL CONTRATTO PER MANCATO RISPETTO DEI TERMINI 12
ART. 2.3 DISCIPLINA ECONOMICA 13
ART. 2.3.1 ANTICIPAZIONE 13
ART. 2.3.2 PAGAMENTI IN ACCONTO 13
ART. 2.3.3 PAGAMENTI A SALDO 13
ART. 2.3.4 RITARDI NEL PAGAMENTO DELLE RATE DI ACCONTO 14
ART. 2.3.5 RITARDI NEL PAGAMENTO DELLA RATA DI SALDO 14
ART. 2.3.6 REVISIONE PREZZI 15
ART. 2.3.7 ANTICIPAZIONE DEL PAGAMENTO DI TALUNI MATERIALI 15
ART. 2.3.8 CESSIONE DEL CONTRATTO E CESSIONE DEI CREDITI 15
ART. 2.4 CONTABILIZZAZIONE E LIQUIDAZIONE DEI LAVORI 15
ART. 2.4.1 LAVORI A MISURA 15
ART. 2.4.2 LAVORI A CORPO 16
ART. 2.4.3 LAVORI IN ECONOMIA 16
ART. 2.4.4 ONERI PER LA SICUREZZA 16
ART. 2.4.5 VALUTAZIONE DEI MANUFATTI E DEI MATERIALI A PIÈ D'OPERA 16
ART. 2.5 CAUZIONI E GARANZIE 17
ART. 2.5.1 CAUZIONE PROVVISORIA. 17
ART. 2.5.2 CAUZIONE DEFINITIVA 17
ART. 2.5.3 RIDUZIONE DELLE GARANZIE 18
ART. 2.5.4 OBBLIGHI ASSICURATIVI A CARICO DELL'IMPRESA 18
ART. 2.6 DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE 19
ART. 2.6.1 VARIAZIONE DEI LAVORI 19
ART. 2.6.2 VARIANTI PER ERRORI OD OMISSIONI PROGETTUALI 19
ART. 2.6.3 PREZZI APPLICABILI AI NUOVI LAVORI E NUOVI PREZZI 19
ART. 2.6.4 DANNI DI FORZA MAGGIORE 20
ART. 2.7 DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA 20
ART. 2.7.1 NORME DI SICUREZZA GENERALI 20
ART. 2.7.2 SICUREZZA SUL LUOGO DI LAVORO 20
ART. 2.7.3 PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO 20
ART. 2.7.4 MODIFICHE E INTEGRAZIONI AL PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO 20

ART. 2.7.5 PIANO OPERATIVO DI SICUREZZA 21
ART. 2.7.6 OSSERVANZA E ATTUAZIONE DEI PIANI DI SICUREZZA 21
ART. 2.7.7 OCCUPAZIONI DI SUOLO 21
ART. 2.8 DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO 21
ART. 2.8.1 SUBAPPALTO 21
ART. 2.8.2 RESPONSABILITÀ IN MATERIA DI SUBAPPALTO 23
ART. 2.8.3 PAGAMENTO DEI SUBAPPALTATORI 23
ART. 2.9 CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO 24
ART. 2.9.1 RISERVE E CONTROVERSIE 24
ART. 2.9.2 ACCORDO BONARIO 24
ART. 2.9.3 DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE 25
ART. 2.9.4 CONTRATTI COLLETTIVI E DISPOSIZIONI SULLA MANODOPERA 25
ART. 2.9.5 RISOLUZIONE DEL CONTRATTO - ESECUZIONE D'UFFICIO DEI LAVORI 26
ART. 2.10 DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE 27
ART. 2.10.1 ULTIMAZIONE DEI LAVORI E GRATUITA MANUTENZIONE 27
ART. 2.10.2 TERMINI PER IL COLLAUDO 27
ART. 2.10.3 PRESA IN CONSEGNA DEI LAVORI ULTIMATI 27
ART. 2.11 NORME FINALI 28
ART. 2.11.1 ONERI E OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE 28
ART. 2.11.2 OBBLIGHI SPECIALI A CARICO DELL'APPALTATORE 29
ART. 2.11.3 PROPRIETÀ DEI MATERIALI DI SCAVO E DI DEMOLIZIONE 29
ART. 2.11.4 UTILIZZO DI MATERIALI RECUPERATI O RICICLATI 29
ART. 2.11.5 CUSTODIA DEL CANTIERE 30
ART. 2.11.6 CARTELLO DI CANTIERE 30
ART. 2.11.7 SPESE CONTRATTUALI, IMPOSTE, TASSE 30

CAPITOLO 3 34
CARATTERISTICHE GENERALI DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI 34
MODI DI ESECUZIONE 34
ART. 3.1 MODALITA' DI ESECUZIONE 34
ART. 3.2 OPERE, PROVVISTE E CAMPIONI 34
ART. 3.3 MATERIALI IN GENERE 34
ART. 3.4 ACCETTAZIONE, APPROVVIGIONAMENTO, QUALITA' ED IMPIEGO DEI MATERIALI 35
ART. 3.5 PROVVISTA DEI MATERIALI 36
ART. 3.6 PRESENTAZIONE DEL CAMPIONARIO E PROVE DI LABORATORIO 36
ART. 3.7 SOSTITUZIONE DEI LUOGHI DI PROVENIENZA DEI MATERIALI PREVISTI 36
ART. 3.8 DIFETTI DI COSTRUZIONE 36

CAPITOLO 4 37
CARATTERISTICHE TECNICHE DEI MATERIALI EDILI 37
ART. 4.1 ACQUA, CALCI, CEMENTI, GESSO, MALTE PREMISCELATE 37
ART. 4.1.1 ACQUA DI IMPASTO 37
ART. 4.1.2 CALCI 37
ART. 4.1.3 LEGANTI PER OPERE STRUTTURALI 38
ART. 4.1.5 MALTE PREMISCELATE 39
ART. 4.1.6 MALTE SPECIALI 39
ART. 4.1.7 NORME GENERALI DI ACCETTAZIONE E PROVE 40
ART. 4.2 MATERIALI INERTI ED AGGREGATI 40
ART. 4.2.1 GHIAIA E PIETRISCO 41
ART. 4.2.2 DETRITI DI CAVA O TOUT-VENANT DI CAVA, DI FRANTOIO O DI FIUME 41
ART. 4.2.3 SABBIA 42
ART. 4.2.4 CONGLOMERATI CEMENTIZI DRENANTI 42
ART. 4.2.5 NORME GENERALI DI ACCETTAZIONE E PROVE 42
ART. 4.2.6 CLASSI DI RESISTENZA DEL CONGLOMERATO CEMENTIZIO 44
ART. 4.3 ACCIAI 44
ART. 4.3.1 PRESCRIZIONI COMUNI A TUTTE LE TIPOLOGIE DI ACCIAIO 44
ART. 4.4 ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO 46
ART. 4.4.1 NORME DI RIFERIMENTO 47
ART. 4.5 ACCIAIO PER STRUTTURE METALLICHE 47
ART. 4.5.1 GENERALITA' 47
ART. 4.5.2 ACCIAIO LAMINATO 49
ART. 4.5.3 ACCIAIO PER GETTI 49
ART. 4.5.4. ACCIAIO PER STRUTTURE SALDATE 49
ART. 4.5.5 BULLONI E CHIODI 49
ART. 4.5.6 PROCEDURE DI CONTROLLO SU ACCIAI DA CARPENTERIA 50
ART. 4.5.7 NORME DI RIFERIMENTO 51

ART. 4.6 ACCIAI INOSSIDABILI 51
ART. 4.7 ACCIAI ZINCATI 51
ART. 4.8 ALLUMINIO 51
ART. 4.9 GHISA 52
ART. 4.10 MATERIALI E PRODOTTI A BASE DI LEGNO 52
ART. 4.10.1 GENERALITÀ 52
ART. 4.10.2 PRODOTTI A BASE DI LEGNO 53
ART. 4.10.3 LEGNAMI DA CARPENTERIA 53
ART. 4.10.4 ELEMENTI MECCANICI DI COLLEGAMENTO 54
ART. 4.10.5 DURABILITÀ DEL LEGNO E DERIVATI 54
ART. 4.11 PIETRE NATURALI 54
ART. 4.11.1 REQUISITI D'ACCETTAZIONE 56
ART. 4.11.2 MANUFATTI DA LASTRE 56
ART. 4.11.3 MANUFATTI IN SPESSORE 56
ART. 4.11.4 MANUFATTI A SPACCO E SFALDO 56
ART. 4.12 PRODOTTI PER PAVIMENTAZIONE 57
ART. 4.12.1 GENERALITÀ 57
ART. 4.12.2 PAVIMENTAZIONI ESTERNE 57
ART. 4.12.3 PRODOTTI DI CALCESTRUZZO 58
ART. 4.12.4 PRODOTTI IN PIETRE NATURALI 59
ART. 4.12.5 PROVE DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI DA PAVIMENTAZIONE IN LASTRE O PIASTRELLE 60
ART. 4.12.6 REQUISITI PRESTAZIONALI DELLA PAVIMENTAZIONE ANTISDRUCCIOLEVOLE 60
ART. 4.12.7 PIASTRELLE IN CERAMICA 60
ART. 4.12.8 PIASTRELLE IN GRÈS ROSSO 61
ART. 4.12.9 PIASTRELLE DI GRÈS CERAMICO FINE (PORCELLANATO) 61
ART. 4.12.10 PIASTRELLE IN COTTOFORTE SMALTATO 61
ART. 4.12.11 PIASTRELLE DI CLINKER CERAMICO TRAFILATO A SEZIONE PIENA ED OMOGENEA 62
ART. 4.13 CAVIDOTTI E ALLACCIAMENTI 62
ART. 4.13.1 CARATTERISTICHE 62
ART. 4.14 PRODOTTI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI 63
ART. 4.14.1 CARATTERISTICHE 63
ART. 4.14.2 PIASTRELLE DI CERAMICA 64
ART. 4.14.3 PIASTRELLE IN CLINKER CERAMICO TRAFILATO A SEZIONE PIENA ED OMOGENEA 64
ART. 4.14.4 LASTRE DI PIETRA NATURALE 64
ART. 4.14.5 ELEMENTI DI METALLO O MATERIA PLASTICA 65
ART. 4.14.6 LASTRE DI CARTONGESSO 65
ART. 4.14.7 INTONACI 65
ART. 4.14.8 PRODOTTI VERNICIANTI 66
ART. 4.15 PRODOTTI DI VETRO 66
ART. 4.15.1 CRISTALLI LUSTRI (LUSTRATI E FLOATS) 66
ART. 4.15.2 VETRI TEMPRATI 67
ART. 4.15.3 VETRI STRATIFICATI 67
ART. 4.15.4 VETRI UNITI AL PERIMETRO 68
ART. 4.15.5 VETRATE TERMOACUSTICHE 68
ART. 4.16 INFISSI 68
ART. 4.16.1 GENERALITÀ E DEFINIZIONI 68
ART. 4.16.2 LUCI FISSE 69
ART. 4.16.3 SERRAMENTI 69
ART. 4.16.4 PRESCRIZIONI DIMENSIONALI IDONE AI PORTATORI DI HANDICAP 70
ART. 4.16.5 SERRAMENTI IN ACCIAIO E ALLUMINIO 70
ART. 4.16.6 PORTE RESISTENTI AL FUOCO 71
ART. 4.16.7 PROFILATI PVC RIGIDO 71
ART. 4.17 PRODOTTI PER ISOLAMENTO TERMICO 72
ART. 4.17.1 POLISTIRENE ESPANSO 72
ART. 4.17.2 ARGILLA ESPANSA 73
ART. 4.17.3 PANNELLI IN FIBRA DI POLIESTERE 73
ART. 4.17.4 LANA DI ROCCIA 74
ART. 4.17.5 SUGHERO 74
ART. 4.18 PRODOTTI PER ISOLAMENTO ACUSTICO 74
ART. 4.18.1 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE 75
ART. 4.18.2 ISOLANTI POROSI 75
ART. 4.18.3 PANNELLI FLESSIBILI 75
ART. 4.18.4 STRISCE TAGLIAMURO FONOSMORZANTI 75
ART. 4.18.5 MATERIALE RESILIENTE E FASCIA PERIMETRALE DESOLIDARIZZANTE 76
ART. 4.18.6 RISONATORI 76
ART. 4.18.7 MANUFATTI AD AZIONE COMBINATA 76

ART. 4.19 PRODOTTI DIVERSI (GEOTESSILI) 76
ART. 4.19.1 GEOTESSILI 76
ART. 4.20 PRODOTTI PER IL MIGLIORAMENTO DEL SUOLO 77
ART. 4.21 PIANTAGIONI 79
ART. 4.22 OPERE DI INGEGNERIA NATURALISTICA PER IL CONSOLIDAMENTO DEI VERSANTI. 82
ART. 4.23 LEGANTI, IDROCARBURI E AFFINI 91
ART. 4.23.1 CATRAMI 91
ART. 4.23.2 BITUMI 91
ART. 4.23.3 ASFALTI 92
ART. 4.24 IMPERMEABILIZZAZIONI E COPERTURE PIANE 92
ART. 4.24.1 MEMBRANE 92
ART. 4.24.2 MEMBRANE A BASE DI ELASTOMERI E DI PLASTOMERI 93
ART. 4.24.3 MEMBRANE DESTINATE A FORMARE STRATI DI TENUTA ALL'ACQUA 93
ART. 4.24.4 MEMBRANE BITUMINOSE PREFABBRICATE CON SUPPORTO DI FIBRE DI VETRO 94
ART. 4.24.5 MEMBRANE IN GOMMA SINTETICA 95
ART. 4.24.6 GUAINE ANTIRADICE 95
ART. 4.24.7 GUAINE IN PVC PLASTIFICATO 95
ART. 4.24.8 PRODOTTI COMPLEMENTARI 95
ART. 4.24.9 PRODOTTI FORNITI IN CONTENITORI 96
ART. 4.24.10 PRODOTTI FORNITI SOTTO FORMA DI LIQUIDI O PASTE 96
ART. 4.24.11 BITUMI DA SPALMATURA PER IMPERMEABILIZZAZIONI 97
ART. 4.24.12 MALTE ASFALTICHE 97
ART. 4.24.13 ASFALTI COLATI 97
ART. 4.24.14 MASTICE DI ROCCE ASFALTICHE 97
ART. 4.24.15 MASTICE DI ASFALTO SINTETICO 97
ART. 4.24.16 PRODOTTI FLUIDI OD IN PASTA A BASE DI POLIMERI ORGANICI 98
ART. 4.24.17 RINFORZO DI GUAINE LIQUIDE A BASE DI RESINE ACRILICHE ED EPOXIBITUMINOSE 98
ART. 4.25 PRODOTTI PER TINTEGGIATURA: PITTURE, VERNICI E SMALTI 98
ART. 4.25.1 IDROPITTURE 99
ART. 4.25.2 PITTURE 100
ART. 4.25.3 VERNICI 101
ART. 4.25.4 SMALTI 101

CAPITOLO 5 102
ESECUZIONE OPERE 102
ART. 5.1 RILIEVI ED OPERAZIONI PREPARATORIE 102
ART. 5.1.1 RILIEVI 102
ART. 5.1.2 CAPISALDI 102
ART. 5.1.3 TRACCIATI 102
ART. 5.2 BONIFICHE 102
ART. 5.3 CENTINE, PUNTELLATURE, ANDITI E PONTEGGI 102
ART. 5.4 SCAVI E MOVIMENTI DI TERRA 103
ART. 5.4.1 RICOGNIZIONE 103
ART. 5.4.2 SCAVI IN GENERE 103
ART. 5.4.3 SCAVI DI SBANCAMENTO 104
ART. 5.4.4 SCAVI DI FONDAZIONE O IN TRINCEA 104
ART. 5.4.5 SISTEMAZIONE DI STRADE, ACCESSI E RIPRISTINO PASSAGGI 105
ART. 5.4.6 RILEVATI E RINTERRI 105
ART. 5.4.7 DEMOLIZIONE, SCARIFICAZIONE DI PAVIMENTAZIONI ESISTENTI 108
ART. 5.5 OPERE DA FABBRO E MANUFATTI IN FERRO 109
ART. 5.6 OPERE DA PITTORE 111
ART. 5.7 LAVORI DI SISTEMAZIONE ESTERNA 113
ART. 5.7.1 FOGNATURE E POZZETTI 113
ART. 5.7.2 MANUFATTI IN CALCESTRUZZO 114
ART. 5.7.4 OPERE STRADALI E PAVIMENTAZIONI ESTERNE 115
ART. 5.8 OPERE IN CEMENTO ARMATO 117
ART. 5.8.1 GENERALITÀ 117
ART. 5.8.2 DESCRIZIONE COMPONENTI 117
ART. 5.8.3 MODALITA' ESECUTIVE 120
ART. 5.8.4 ONERI, OBBLIGHI E RESPONSABILITÀ A CARICO DELL'APPALTATORE PER LE OPERE IN C.A. 123
ART. 5.8.5 CONTROLLI REGOLAMENTARI SUI MATERIALI 123
ART. 5.8.6 FONDAZIONI 124
ART. 5.9 OPERE E STRUTTURE DI MURATURA 124
ART. 5.9.1 MALTE PER MURATURE 124
ART. 5.9.2 CRITERI GENERALI PER L'ESECUZIONE 124
ART. 5.9.3 MURATURE IN GENERE 124

ART. 5.9.4 MURATURE DI BLOCCHI CAVI DI CLS A FACCIA VISTA 125
ART. 5.9.5 NORME DI MISURAZIONE 125
ART. 5.10 INTONACI 126
ART. 5.10.1 TIPOLOGIE E LOCALIZZAZIONE 127
ART. 5.11 COPERTURE 128
ART. 5.11.1 LOCALIZZAZIONE E TIPOLOGIE 129
ART. 5.12 IMPERMEABILIZZAZIONI 129
ART. 5.13 ISOLAMENTI E COIBENTAZIONI 131
ART. 5.14 PAVIMENTI E RIVESTIMENTI 132
ART. 5.14.1 PAVIMENTI 132
ART. 5.14.2 LOCALIZZAZIONE, TIPOLOGIE E MODALITA' COSTRUTTIVE DELLE OPERE DI PAVIMENTAZIONE INTERNA 135
ART. 5.15 OPERE IN PIETRA 136
ART. 5.15.1 LOCALIZZAZIONE, TIPOLOGIE E MODALITA' COSTRUTTIVE 137
ART. 5.16 OPERE DA LATTONIERE 138
ART. 5.17 OPERE DI VETRAZIONE E SERRAMENTISTICA 139
ART. 5.17.1 INFISSI ESTERNI IN ALLUMINIO 140
ART. 5.17.2 SERRAMENTI VARI IN FERRO, LAMIERA ED ACCESSORI 142
ART. 5.18 OPERE PER AREE VERDI 143
ART. 5.19 OPERE DA PITTORE 152
ART. 5.20.3 AREE VERDI 154
ART. 5.21 MODALITA' COSTRUTTIVI INTERVENTI SPECIFICI 156