



IMPIANTO DI TELERISCALDAMENTO ALIMENTATO A BIOMASSE (LEGNO VERGINE) A SERVIZIO DELLA FRAZIONE DI VALLOMBROSA NEL COMUNE DI REGGELLO

Progetto Esecutivo

Capitolato Speciale d'Appalto

DATA

Settembre 2009

PROGETTISTA



Via Roma, 289 – 50012 Bagno a Ripoli (FI)
Tel. 055 209106 – Fax 055 209106
e-mail: info@studiovangi.com

COMMITTENTE



Via XXV Aprile, 10 - 50068 Rufina (FI)
Tel. 055/839661 - Fax 055/8396634
e-mail: saf@cm-montagnaflorentina.fi.it

INDICE

PARTE 1 – DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DELL’OGGETTO DELL’APPALTO	10
ART. 1 – DEFINIZIONI.....	10
ART. 2 – OGGETTO DELL’APPALTO.....	11
ART. 3 – AMMONTARE DELL’APPALTO.....	11
ART. 4 – CATEGORIE DI LAVORO COMPRESSE NELL’APPALTO.....	12
ART. 5 – OSSERVANZA DEL CAPITOLATO GENERALE DI NORME E REGOLAMENTI.....	13
ART. 6 – NORME DI MODALITA’ ESECUZIONE DEI LAVORI.....	17
PARTE 2 – OPERE CIVILI PER LA REALIZZAZIONE DELLE LINEE DI TELERISCALDAMENTO.....	18
ART. 7 -CONDIZIONI GENERALI D’ACCETTAZIONE - PROVE DI CONTROLLO - TRASPORTO.....	18
7.1 CONDIZIONI GENERALI DI ACCETTAZIONE.....	18
7.2 PROVE	19
7.3 TRASPORTO ED IMMAGAZZINAGGIO DELLE OPERE PREFABBRICATE	19
ART.8 - QUALITA’ E PROVENIENZA DEI MATERIALI	19
8.1 CHIUSINI IN GHISA	19
8.2 TUBAZIONI E CAVIDOTTI	20
8.3 MATERIALI PER PAVIMENTAZIONI STRADALI.....	20
8.4 SABBIA PER RINFIANCO CONDOTTE.....	24
8.5 SABBIA PER STRATI DI ALLETTAMENTO.....	24
8.6 ELEMENTI IN PORFIDO E IN PIETRA	24
8.7 CALCESTRUZZI, ACCIAI E METALLI.....	25
ART.9 - INDIVIDUAZIONE SOTTOSERVIZI	25
ART.10 - TRACCIAMENTI.....	25
ART.11 - DEMOLIZIONI E RIMOZIONI.....	26
11.1 GENERALITÀ - TECNICA OPERATIVA - RESPONSABILITÀ.....	26
11.2 DISPOSIZIONI ANTINFORTUNISTICHE	26
11.3 ACCORGIMENTI E PROTEZIONI.....	26
11.4 LIMITI DI DEMOLIZIONE.....	26
11.5 MATERIALE DI RISULTA.....	26
11.6 TAGLIO DI ASFALTO.....	27
11.7 DEMOLIZIONI DI PAVIMENTAZIONI IN CUBETTI ED ACCIOTOLATI DI PORFIDO, LASTRICATI IN PROFIDO E PIETRA, BETONELLE ED ELEMENTI AUTOBLOCCANTI IN CALCESTRUZZO, LASTRE E SELCIATI IN PIETRA, ELEMENTI IN LATERIZIO.	27

11.8 DEMOLIZIONE PAVIMENTAZIONI IN CALCESTRUZZO.....	27
11.9 DEMOLIZIONE PAVIMENTAZIONI IN PIASTRELLE E PALLADIANA	27
ART.12 - MOVIMENTI TERRA	28
12.1 GENERALITÀ.....	28
12.2 SCAVI PER POSA DELLE CONDOTTE	30
12.3 LETTO, RINFIANCO E COPERTURA.....	32
12.4 REINTERRO DELLO SCAVO.....	32
12.5 INTERFERENZE CON SERVIZI PUBBLICI SOTTERRANEI.....	33
12.6 OPERE PROVVISORIALI DI SOSTEGNO DEGLI SCAVI.....	34
12.7 SMALTIMENTO RIFIUTI DA DEMOLIZIONI E SCAVI	34
12.8 REINTERRI ADDOSSATI ALLE MURATURE.....	34
ART.13 - RIPRISTINI SUPERFICIALI	35
13.1 RIPRISTINI IN CAMPAGNA.....	35
13.1.1 inerbimento semplice.....	35
13.2 RIPRISTINI SU GIARDINI ED AREE VERDI	36
13.3 RIPRISTINO PAVIMENTAZIONI STRADALI IN CONGLOMERATO BITUMINOSO	36
13.3.1 FONDAZIONE STRADALE IN MISTO GRANULARE	36
13.3.1.1 CARATTERISTICHE DEL MATERIALE DA IMPIEGARE.....	36
13.3.1.2 MODALITÀ ESECUTIVE	37
13.3.1.3 PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE.....	38
13.3.2 CONGLOMERATO BITUMINOSO (BINDER) E TAPPETO DI USURA	38
13.3.2.1 DESCRIZIONE	38
13.3.2.2 MATERIALI INERTI	39
13.3.2.3 LEGANTE	40
13.3.2.4 MISCELE	40
13.3.2.5 CONTROLLO DEI REQUISITI DI ACCETTAZIONE	42
13.3.2.6 FORMAZIONE E CONFEZIONE DEGLI IMPASTI.....	42
13.3.2.7 POSA IN OPERA DEGLI IMPASTI.....	42
13.3.3 SCARIFICAZIONE DI PAVIMENTAZIONI ESISTENTI.....	44
13.4 RIPRISTINI ZONE IN GHIAINO.....	44
13.5 PAVIMENTAZIONI IN CUBETTI DI PORFIDO	44
13.6 PAVIMENTAZIONI IN SELCIATO O ACCIOTOLATO DI PORFIDO CON INSERTI IN PIETRA.....	46
13.7 PAVIMENTAZIONI IN LASTRICATO DI PORFIDO	47
13.8 PAVIMENTAZIONI IN SELCIATO O ACCIOTOLATO IN PIETRA.....	48
13.9 PAVIMENTAZIONI IN PIASTRELLE DI LASTRE DI PIETRA	49
13.10 PAVIMENTAZIONI IN BETONELLE, ELEMENTI AUTOBLOCCANTI IN CALCESTRUZZO, LATERIZI, PIASTRE IN CALCESTRUZZO GRANIGLIE.....	49
13.11 PAVIMENTAZIONI IN PIASTRELLE.....	51
13.12 PAVIMENTAZIONI IN CALCESTRUZZO	52
13.13 PAVIMENTAZIONI IN PALLADIANA.....	53
13.14 RIPRESA DELLE PAVIMENTAZIONI STRADALI ESTERNE AGLI SCAVI.....	53
ART.14 - CAVIDOTTI.....	53
ART.15 - MANUFATTI PREFABBRICATI PRODOTTI IN SERIE.....	54

ART.16 - PASSAGGIO DI MURATURE E RECINZIONI	55
ART.17 - FORI PER INGRESSO DELLE CONDOTTE.....	55
ART.18 - OPERE CIVILI PER ALLACCIO ALLE UTENZE	56
ART.19 - CORDA IN RAME.....	56
ART.20 - OPERE IN C.A. E OPERE METALLICHE	56
ART.21 - PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE PER LA VALUTAZIONE DELLE OPERE	56
21.1 GENERALITÀ.....	56
21.2 DISTINZIONE TRA LINEE PRINCIPALI ED ALLACCI.....	56
21.3 SCAVI PER POSA CONDOTTE SULLE LINEE PRINCIPALI	57
21.4 REINTERRI IN SABBIA	58
21.5 RIMOZIONE DELLE PAVIMENTAZIONI.....	58
21.6 RIPRISTINO DELLE PAVIMENTAZIONI.....	58
21.7 CAVIDOTTI	58
21.8 PASSAGGIO DI MURATURE E RECINZIONI ESTERNE	58
21.9 FORATURA MURI PER INGRESSO ALLE ABITAZIONI.....	58
21.10 OPERE CIVILI INTERNE ALLE UTENZE.....	58
21.11 OPERE PROVVISORIALI.....	59
21.12 VARIE	59
 PARTE 3 – OPERE CIVILI PER LA REALIZZAZIONE DELLA CENTRALE DI PRODUZIONE A BIOMASSA	 59
ART.22 - CONDIZIONI GENERALI D’ACCETTAZIONE - PROVE DI CONTROLLO - TRASPORTO.....	59
22.1 CONDIZIONI GENERALI.....	59
22.2 PROVE	59
22.3 TRASPORTO ED IMMAGAZZINAGGIO DELLE OPERE PREFABBRICATE	61
ART.23 - CARATTERISTICHE DEI VARI MATERIALI	61
23.1 MATERIALI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI SEMPLICI OD ARMATI..	61
23.2 METALLI E LEGHE METALLICHE.....	62
23.3 LEGNAMI.....	67
23.4 CEMENTI	68
23.5 TUBAZIONI E CAVIDOTTI	68
23.6 MATERIALI PER PAVIMENTAZIONI STRADALI.....	68
23.7 GUAINI DI GOMMA SINTETICA	69
23.8 I LATERIZI.....	69
23.9 MATTONI.....	69
23.10 VETRI E CRISTALLI.....	69
23.11 PRODOTTI PER TINTEGGIATURA.....	72
23.11.1 GENERALITÀ.....	72
23.11.2 IDROPITTURE.....	72
23.11.3 VERNICI.....	74
23.12 ADESIVI	74
23.13 SIGILLANTI.....	74
23.14 IDROFUGHI	75
23.15 IDROREPELLENTI.....	75
23.16 ADDITIVI	75

23.17 MALTE PER INGHISAGGI.....	75
ART.24 - TRACCIAMENTI.....	76
ART.25 - PISTE DI CANTIERE ED OCCUPAZIONI TEMPORANEE.....	76
ART.26 - DEMOLIZIONI E RIMOZIONI.....	77
26.1 GENERALITÀ - TECNICA OPERATIVA - RESPONSABILITÀ.....	77
26.2 DISPOSIZIONI ANTINFORTUNISTICHE	77
26.3 ACCORGIMENTI E PROTEZIONI GENERALI.....	77
26.4 MATERIALE DI RISULTA.....	78
ART.27 - MOVIMENTI TERRA	78
27.1 GENERALITÀ.....	78
27.2 SCAVI DI SBANCAMENTO.....	79
27.3 SCAVI DI FONDAZIONE A SEZIONE OBBLIGATA.....	80
27.4 OPERE PROVVISORIALI DI SOSTEGNO DEGLI SCAVI.....	81
27.5 RILEVATI ADDOSSATI ALLE MURATURE	81
ART.28 - OPERE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO SEMPLICE OD ARMATO	81
28.1 GENERALITÀ.....	81
28.2 PRESCRIZIONI TECNICHE	84
28.2.1 COMPOSIZIONE DEL CONGLOMERATO CEMENTIZIO.....	84
28.2.1.1 INERTI	84
28.2.1.2 LEGANTE	84
28.2.1.3 ADDITIVI.....	85
28.2.1.4 ACQUA	86
28.2.1.5 CONTENUTO DI CLORURI - COPRIFERRO	86
28.2.2 IMPIANTO INERTI.....	87
28.2.3 IMPIANTO DI BETONAGGIO	87
28.2.4 CONFEZIONE DEGLI IMPASTI	88
28.2.5 TRASPORTO E POSA IN OPERA DEGLI IMPASTI.....	88
28.2.6 POSA IN OPERA DEL CONGLOMERATO CEMENTIZIO.....	88
28.2.7 STAGIONATURA DEL CONGLOMERATO CEMENTIZIO.....	90
28.2.8 PRECAUZIONI PARTICOLARI PER L'ESECUZIONE DEI GETTI DURANTE LA STAGIONE FREDDA	91
28.2.9 PRECAUZIONI PARTICOLARI PER L'ESECUZIONE DEI GETTI DURANTE LA STAGIONE CALDA.....	91
28.2.10 QUALITÀ DEL CONGLOMERATO CEMENTIZIO FRESCO.....	92
28.2.11 QUALITÀ DEL CONGLOMERATO CEMENTIZIO INDURITO	92
28.2.12 RISPONDENZA DELLE STRUTTURE AI PROGETTI	94
28.2.13 CONGLOMERATO CEMENTIZIO PER COPERTINE, CANTONALI E PEZZI SPECIALI	95
28.2.14 INTONACI ED APPLICAZIONI PROTETTIVE DELLE SUPERFICI IN CALCESTRUZZO.....	95
28.2.15 CLASSIFICAZIONE DEI CONGLOMERATI.....	96
28.2.16 GETTI IN AMBIENTI AGGRESSIVI	97
28.2.17 CALCESTRUZZI CEMENTIZI CON INERTI LEGGERI	98
28.2.18 GIUNTI	99
28.3.1 GIUNTI PER RIPRESE DEI GETTI.....	99
28.3.2 GIUNTI DI DILATAZIONE	99

28.4	CASSEFORME, ARMATURE, CENTINATURE.....	100
28.5	ACCIAIO PER C.A.....	100
28.5.1	GENERALITÀ.....	100
28.5.2	ACCIAI PER BARRE AD ADERENZA MIGLIORATA FE B 44K.....	101
28.6	SOLAI E SOLETTE CON LASTRE PREFABBRICATE PORTANTI O AUTOPORTANTI.....	101
ART.29	- OPERE PROVVISORIALI.....	101
ART.30	- MALTE E INTONACI	101
30.1	MALTE PER INGHISAGGI	104
30.2	INTONACO CIVILE CON MALTE CEMENTIZIE	104
30.3	INTONACO DI CEMENTO LISCIO	104
ART.31	- MURATURE IN LATERIZIO.....	104
ART.32	- MANUFATTI PREFABBRICATI PRODOTTI IN SERIE.....	105
ART.33	PAVIMENTI.....	105
33.1	GENERALITÀ.....	105
33.2	SOTTOFONDI	106
33.3	PAVIMENTI IN KLINKER	106
33.4	PAVIMENTI IN PIETRA.....	106
33.5	PAVIMENTI INDUSTRIALI.....	106
ART.34	IMPERMEABILIZZAZIONI	107
ART.35	OPERE METALLICHE.....	108
35.1	OPERE IN ACCIAIO.....	108
35.2	SALDATURA.....	110
35.3	VERNICIATURA	111
35.3.1	PREPARAZIONE DELLE SUPERFICI METALLICHE DA VERNICIARE.....	111
35.3.2	MESCOLAZIONE E DILUIZIONE DELLE VERNICI.....	112
35.3.3	CONDIZIONI AMBIENTALI E ATMOSFERICHE.....	113
35.3.4	VERNICIATURA	113
35.4	ZINCATURA	113
35.4.1.1	ZINCATURA DEI GIUNTI DI SALDATURA.....	114
35.4.2	GARANZIE SUI RIVESTIMENTI E LE ZINCATURE	114
35.4.2.1	GARANZIA SULLA QUALITÀ DEL PRODOTTO.....	114
35.4.2.2	GARANZIA SULLA QUALITÀ DELL'APPLICAZIONE	114
35.4.2.3	GARANZIA DELLA DURATA DEL RIVESTIMENTO.....	115
35.4.2.4	GARANZIA SULLE ZINCATURE.....	115
ART.36	OPERE DA DIPINTORE.....	115
36.1	GENERALITÀ.....	115
36.2	TINTEGGIATURA DI PARETI INTONACATE.....	116
36.3	RASATURA DI PARETI IN CALCESTRUZZO PER SUCCESSIVA TINTEGGIATURA.....	116
36.4	TINTEGGIATURA DI PARETI IN CALCESTRUZZO	117
ART.37	OPERE DA LATTONIERE.....	117
ART.38	COPERTURE.....	117
ART.39	OPERE DA VETRAIO.....	117
ART.40	SERRAMENTI.....	118
ART.41	RIVESTIMENTI IN PIETRA.....	119

ART.42	OPERE A VERDE.....	119
	42.1 TAGLI E DERAMIFICAZIONI DI ALBERI	119
	42.2 RIVESTIMENTO CON TERRA VEGETALE	119
	42.3 INERBIMENTO SEMPLICE	119
	42.4 INERBIMENTO POTENZIATO DI SCARPATE	119
	42.5 MESSA A DIMORA DI PIANTE	120
ART.43	PAVIMENTAZIONI STRADALI.....	121
ART.44	PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE PER LA VALUTAZIONE E MISURAZIONE DELLE OPERE	122
	44.1 GENERALITÀ.....	122
ART.45	OPERE A VERDE.....	122
	45.1 DISBOSCAMENTI.....	122
	45.2 SCAVI	122
	45.3 RIPORTI E REINTERRI	123
ART.46	CONGLOMERATI CEMENTIZI.....	123
	46.1 CALCESTRUZZI.....	123
	46.2 FERRO D'ARMATURA.....	123
	46.3 RIVESTIMENTI IN PIETRA.....	123
ART.47	TUBAZIONI	124
ART.48	TINTEGGIATURE ED INTONACI.....	124
ART.49	OPERE METALLICHE.....	124
ART.50	OPERE PROVVISORIALI.....	124
ART.51	VARIE	124
PARTE 4 – FORNITURA E POSA DELLE LINEE DI Teleriscaldamento		125
ART.52	CONDIZIONI DI FORNITURA E PRESTAZIONI, DISPOSIZIONI ESECUTIVE.....	125
	52.1 FORNITURA E PRESTAZIONI	125
	52.1.1 GENERALITÀ'.....	125
	52.1.2 DOCUMENTAZIONE: PROGETTAZIONE E COSTRUZIONE	127
	52.1.3 DOCUMENTAZIONE QUOTIDIANA	127
	52.1.4 TRACCIAMENTI E REGISTRAZIONI	128
	52.1.5 SEGNALETICA.....	128
	52.1.6 INDICAZIONE DI DATI RICHIESTI PER LE PRESTAZIONI	129
	52.1.7 OBBLIGO DI VERIFICA E SEGNALAZIONE	129
	52.1.8 DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ	129
	52.2 NORME ESECUTIVE.....	129
	52.2.1 GENERALITÀ.....	129
	52.2.2 NORME ESECUTIVE E PRESCRIZIONI PER IL MONTAGGIO ..	130
	52.2.3 AUMENTO DELLA CAPACITÀ DI MONTAGGIO	132
	52.3 PROVE, ESERCIZIO SPERIMENTALE, COLLAUDO, CONSEGNA..	132
	52.3.1 CONDIZIONI GENERALI.....	132
	52.3.2 PROVE DISTRUTTIVE SUI RACCORDI (MANICOTTI)	133
	52.3.3 PROVA DISTRUTTIVA DELLE COMPONENTI DEI TUBI	

COIBENTATI	133
52.3.4 I COSTI DELLE PROVE	133
52.3.5 MESSA IN FUNZIONE.....	134
52.3.6 OMOLOGAZIONE TECNICA	134
52.3.7 COLLAUDO.....	134
52.3.8 DOCUMENTAZIONE	135
52.4 SPECIFICHE TECNICHE.....	136
52.4.1 DATI D'ESERCIZIO E DI POSA PER LA RETE DI Teleriscaldamento	136
52.4.2 DESCRIZIONE DEL TRACCIATO PER LA RETE DI Teleriscaldamento	136
52.4.2.1 FASI DI REALIZZAZIONE.....	136
52.4.3 DIRETTIVE PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI.....	137
52.4.3.1 GENERALE	137
52.4.3.2 SEZIONI A POSA NON SOTTERRANEA.....	137
52.4.3.3 CONDOTTE DI TERZI.....	137
52.4.3.4 POSA.....	137
52.4.3.5 SALDATURE	138
52.4.3.6 PROVA DEL GIUNTO SALDATO.....	139
52.4.3.7 RUBINETTERIA.....	140
52.4.3.8 PROVA DI TENUTA AD ARIA COMPRESSA.....	140
52.4.3.9 PROVA IDRAULICA	141
52.4.3.10 PRESOLLECITAZIONE TERMICA.....	141
52.4.3.11 LAVAGGIO DELLE TUBAZIONI	142
52.4.3.12 RIEMPIMENTO DELLA RETE DI TELERISCALDAMENTO	142
52.4.4 DESCRIZIONE: MATERIALI E COMPONENTI PER TUBAZIONI E PARTI DI TUBAZIONI DELLE CONDOTTE DI Teleriscaldamento.....	142
52.4.4.1 TUBI VETTORE E RACCORDERIA	142
52.4.4.2 SISTEMA FLESSIBILE DI TUBI.....	143
52.4.4.3 TUBAZIONI NON PREISOLATE.....	147
52.4.4.4 TAGLI DI TUBI.....	147
52.4.4.5 COMPENSATORI A SNODO O ANGOLARI.....	147
52.4.4.6 COMPENSATORI LATERALI	147
52.4.4.7 PROTEZIONE CONTRO LA CORROSIONE	147
52.4.4.8 SISTEMA D'ALLARME PER PERDITA	148
52.4.4.9 CIRCOLAZIONI.....	148
52.4.5 PIANI TIPO.....	149

PARTE 5 – IMPIANTO A BIOMASSA, IMPIANTO TERMIDRAULICO E SOTTOSTAZIONI SCAMBIO CALORE.....	157
ART.53 IMPIANTO TERMIDRAULICO.....	157
PARTE 6 – IMPIANTI ELETTRICI.....	161
54.1 ELENCO DELLE SINGOLI COMPONENTI COSTITUENTI GLI	

IMPIANTI.....	161
54.1.1 CAVI.....	161
54.1.2 CAVIDOTTI.....	162
54.1.3 QUADRI ELETTRICI	165
54.1.4 DISTRIBUZIONE SECONDARIA TERMINALI PUNTI UTILIZZATORI	166
54.1.5 APPARECCHI ILLUMINANTI.....	174
54.1.6 IMPIANTO DI TERRA EQUIPOTENZIALE	179
PARTE 7 – IMPIANTI ANTINCENDIO	180
55.1 CARTELLONISTICA ED ESTINTORI.....	180

PARTE 1 – DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DELL’OGGETTO DELL’APPALTO

ART. 1 - DEFINIZIONI

Nel presente Capitolato Speciale d’appalto si intende per:

Stazione appaltante:	Comunità Montana Montagna Fiorentina Via XXV Aprile Rufina (FI)
D.Lgvo. 163/06:	Codice dei contratti pubblici di lavori, servizi e forniture, decreto legislativo 12/04/2006 n. 163 e successive modifiche ed integrazioni
Regolamento:	Decreto del Presidente della Repubblica 21/12/99 n. 554: “Regolamento di attuazione del codice dei contratti pubblici di lavori, servizi e forniture, decreto legislativo 12/04/2006 n. 163”.
Capitolato Generale d’Appalto:	Il “Regolamento recante il Capitolato Generale d’Appalto dei lavori pubblici, ai sensi dell’art. 5, della legge 11 febbraio 1994, n. 109 e successive modificazioni” (ora normato dall’art. 113 del D.Lgs. 163/06) di cui al Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici 19/04/00 n. 145.
C.S.d’A.	Il presente Capitolato Speciale d’Appalto redatto ai sensi del decreto legislativo 163/06 e s.m.ei.
D.L.gs 81/06	D.Lgs. 81/06
P.S.C.	Piano di Sicurezza e Coordinamento previsto da D.Lgs. 494/Bis e Dlgs 81/2008
Schemi polizze tipo	Decreto Ministero dei Lavori Pubblici 12 marzo 2004 n. 123. (Schemi di polizza tipo)

ART. 2 - OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto la sola esecuzione dei lavori di realizzazione di impianto di teleriscaldamento alimentato a biomasse (legno vergine) a servizio della frazione di Vallombrosa nel Comune di Reggello posto nel resede dell'ex segheria. Il progetto prevede l'edificazione di una centrale termica con deposito cippato attiguo in c.a. e una rete di distribuzione dell'acqua calda fino alle utenze.

La consistenza quantitativa e qualitativa nonché le caratteristiche di esecuzione delle opere che formano oggetto dell'appalto, risultano dalle indicazioni del presente Capitolato e degli elaborati allegati e/o richiamati nel contratto, salvo quanto verrà meglio precisato all'atto esecutivo dalla Direzione Lavori.

Sinteticamente si procederà a realizzare:

- scavi, rinterri e sistemazioni preliminari dell'area
- impermeabilizzazione platea di fondazione.
- pareti, travi e pilastri in c.a. e solai in predalles
- finiture architettoniche esterne ed interne (massetti, pavimentazioni, rivestimenti)
- coloriture e verniciature
- infissi esterni
- lucernari e coperture.
- Impermeabilizzazione della copertura e delle pareti esterne e fondazioni
- Opere di lattoneria in rame
- impianto idrotermosanitario
- impianto elettrico
- Opere di sistemazioni esterne fognarie , stradali, marciapiedi, ecc.
- Rete di distribuzione esterna
- Allaccio ai componenti dell'impianto di fornitura dell'Amministrazione (caldaie, elettrofiltro, quadri elettrici di controllo caldaie)

Le lavorazioni nel dettaglio sono descritte nella relazione generale allegata al presente progetto.

ART. 3 – AMMONTARE DELL'APPALTO

L'importo complessivo dei lavori di cui al presente appalto ammonta ad € **303.000,00** - come risulta dal sottostante prospetto, in cui sono riportati tutti gli importi corrispondenti alle diverse categorie di lavoro:

a) Per lavori (a corpo) soggetti a ribasso:

€	296.199,82
---	------------

b) Per oneri della sicurezza, non soggetti a ribasso d'asta :

€	6.800,18
---	----------

L'importo di contratto ammonterà al valore risultante dalla somma delle seguenti voci:

- Importo per lavori risultante dall'applicazione del ribasso percentuale offerto dal concorrente sull'importo complessivo di cui al precedente punto a) ;
- Importo per oneri della sicurezza pari all'importo di cui al precedente punto b).

La prestazione di cui al presente appalto é soggetta all'imposta sul valore aggiunto da sommarsi agli importi di cui sopra, a carico dell'Amministrazione, nella misura vigente al momento del pagamento, che verrà indicata dall'Amministrazione su richiesta dell'Appaltatore da effettuarsi prima dell'emissione della fattura.

Le cifre così come risultanti dall'applicazione dell'offerta prezzi alle quantità previste indicanti quindi gli importi presunti delle diverse categorie di lavori a misura, a corpo ed in economia, potranno variare tanto in più quanto in meno per effetto di variazioni nelle rispettive quantità, e ciò tanto in via assoluta quanto nelle reciproche proporzioni, con l'osservanza delle prescrizioni ed entro i limiti stabiliti dalle vigenti disposizioni di legge.

Il contratto di appalto relativo ai suddetti lavori viene stipulato a corpo.

ART. 4 – CATEGORIE DI LAVORO COMPRESSE NELL'APPALTO

Ai fini del subappalto nonché di quanto previsto dell'art. 132 del DLgs 12.04.2006 n.163 (varianti), le CATEGORIE DI LAVORO in cui risulta suddiviso l'importo complessivo a base di gara sono le seguenti:

N.	Descrizione	Categoria	Euro		
1	Opere edili, fabbro e verniciature	O G 1	72.094,55		
	Sommano O G 1		72.094,55	€	72.094,55
2	Impianto idr., termico e rete	O S 28	224.105,27		
	Sommano O S 28		224.105,27	€	224.105,27
	sommano i Lavori a base di gara			€	296.199,82
					100,0 %

La categoria prevalente e' quindi la categoria OS28.

ART. 5 – OSSERVANZA DEL CAPITOLATO GENERALE DI NORME E REGOLAMENTI

Fanno parte integrante del contratto di appalto, oltre il Capitolato Generale di Appalto (D.M. LL.PP. 145/2000) anche se non materialmente allegato, il presente Capitolato Speciale con le prescrizioni tecniche ed i seguenti elaborati progettuali:

1. Relazione generale
2. Relazioni specialistiche e calcoli delle strutture e degli impianti
3. Prescrizioni tecniche impianti tecnologici
4. Elaborati grafici :

ELABORATI ARCHITETTONICI -

TAV. 1 A	Inquadramento urbanistico
TAV. 2 A	Planimetria con utenze servite
TAV. 3 A	Planimetria lotto - sistemazione esterna
TAV. 4 A	Pianta centrale termica
TAV. 5 A	Sezione A_A centrale termica e deposito cippato
TAV. 6 A	Prospetto centrale termica
TAV. 7 A	Planimetria stato sovrapposto
TAV. 8 A	Sezione – Stato sovrapposto
TAV. 9 A	Abaco Infissi
TAV.10 A	Computo superficie utile lorda e volume

ELABORATI GRAFICI – MECCANICI -

TAV. 1 M	Planimetria con rete distribuzione
TAV. 2 M	Sezioni tipo di posa e fossa di saldatura
TAV. 3 M	Pianta centrale termica
TAV. 4 M	Sezione longitudinale
TAV. 5 M	Schema funzionale
TAV. 6 M	Schema sottostazione tipo utenza

ELABORATI GRAFICI – ELETTRICI -

TAV. 1 E	Pianta centrale termica
TAV. 2 E	Schema quadro elettrico
TAV. 3 E	Schema quadri generatori di calore
TAV. 4 E	Planimetria con distribuzione cavi per sottostazioni e rilevazioni perdite

ELABORATI GRAFICI – STRUTTURALI -

TAV. 1 S	Pianta copertura - strutturale
TAV. 2 S	Sezione - strutturale
TAV. 3 S	Muri sostegno

ELABORATI GRAFICI – SICUREZZA -

TAV. 1 SC	Planimetria lotto – allestimento cantiere
------------------	---

5. Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti
6. Piano di sicurezza e di coordinamento
7. Computo metrico estimativo e quadro economico
8. Cronoprogramma
9. Elenco prezzi unitari
10. Quadro dell'incidenza percentuale della quantità dell'opera per le diverse categorie di cui si compone l'opera
11. Schema di contratto

Per quel che riguarda, in particolare, il progetto esecutivo delle **opere strutturali**, l'Appaltatore, con la firma del contratto dichiara di aver preso conoscenza del progetto, di averne controllato i calcoli di stabilità a mezzo di un ingegnere di sua fiducia (qualora l'Appaltatore non abbia tale titolo), di concordare con i risultati finali, di riconoscere il progetto perfettamente attendibile e di assumere pertanto piena e totale responsabilità sia del progetto che dell'esecuzione dell'opera. In generale, il progetto esecutivo è stato sviluppato ad un livello di definizione tale da consentire che ogni elemento sia identificabile in forma, tipologia, qualità, dimensione e prezzo; in tale quadro, il Progettista ha dovuto operare delle scelte tecniche anche di tipo dimensionale, non potendo tuttavia scegliere prodotti di mercato, la cui individuazione è specifica attribuzione dell'Impresa.

Pertanto l'Appaltatore, una volta operate le scelte di mercato, soprattutto riguardanti i macchinari da installare, e che queste siano state approvate dalla Direzione Lavori, dovrà integrare, a propria cura e spese, il progetto esecutivo, introducendo negli elaborati tutte le modifiche tecniche e dimensionali conseguenti all'individuazione di determinati prodotti di mercato; tali elaborati, grafici e descrittivi, necessari a precisare le dimensioni e le caratteristiche di dettaglio delle

opere, vengono definiti “progetti costruttivi di cantiere”, il cui sviluppo è necessariamente esclusivo obbligo ed onere dell’Impresa. Gli elaborati dovranno essere consegnati in triplice copia cartacea e su supporto informatico tipo .dwg per Autocad 2000 all’Ente Appaltante. E’ fatto obbligo all’Appaltatore di produrre i progetti costruttivi di cantiere in tutti i casi in cui ve ne sia la necessità, ferma restando la facoltà del Direttore dei Lavori di richiedere, a mezzo di opportuno ordine di servizio, lo sviluppo dei costruttivi di cantiere che Egli riterrà, a suo insindacabile giudizio, necessari per la corretta valutazione preventiva della qualità delle opere. Prima di dare inizio ai lavori ed alle provviste, i progetti costruttivi, redatti dall’Appaltatore, dovranno avere il visto di approvazione della Direzione Lavori che si riserva 15 giorni di tempo per esaminarli.

Quest’ultimo visto verrà apposto solo dopo che il progetto costruttivo e la documentazione relativa saranno stati esaminati e risulteranno conformi al progetto esecutivo a base d’appalto, agli ordini della Direzione Lavori, alle prescrizioni del capitolato speciale ed alle vigenti norme di Legge.

In ogni caso il Progetto Costruttivo non potrà modificare sostanzialmente l’opera prevista in esecutivo e dovrà rispettarne le dimensioni esterne ed i prospetti architettonici.

Si avverte che i progetti costruttivi non saranno esaminati se non saranno completi ed esaurienti in ogni loro parte.

Si avverte anche che i tempi riservati alla Direzione Lavori per l’esame e l’approvazione dei progetti costruttivi, decorreranno dalla data del ricevimento del progetto solo se quest’ultimo risulterà completo e ben documentato.

In caso contrario, il progetto e la relativa documentazione verranno restituiti con la sola indicazione delle incompletezze ed insufficienze riscontrate, ma senza alcun parere sulla loro accettabilità.

L’Appaltatore dovrà allora provvedere al completamento della documentazione ed a ripresentare il tutto. Solo nel caso in cui la nuova presentazione fosse completa, decorreranno i tempi previsti per l’esame.

I progetti completi e ben documentati verranno invece esaminati e, se conformi agli ordini della Direzione Lavori, alle prescrizioni del presente capitolato, alle disposizioni dell’Ente Appaltante ed alle norme di Legge, verranno approvati e restituiti col visto finale. Se dall’esame risultassero necessarie delle modifiche e/o integrazioni, queste ultime, nel termine prima indicato, verranno segnalate all’Appaltatore perché provveda in merito. Solo in quest’ultimo caso il progetto, modificato e rettificato secondo le indicazioni avute, verrà esaminato entro 15 (quindici) giorni dal ricevimento delle modifiche e rettifiche.

Le modifiche apportate dall’appaltatore dovranno limitarsi alla definizione di elementi costruttivi, di cunicoli per passaggio delle tubazioni, di interfaccia dei macchinari con le fondazioni, ma non dovranno variare i prospetti esterni, le dimensioni e le caratteristiche strutturali e di finiture dell’edificio.

Tutti i tempi operativi previsti nel presente articolo si intendono compresi nel tempo utile totale contrattuale fissato nel presente Capitolato e devono essere previsti ed evidenziati nel programma cronologico redatto dalla impresa.

Per quanto concerne i **componenti impiantistici e le tubazioni di teleriscaldamento**, l’Appaltatore è tenuto alla progettazione costruttiva di dettaglio, alla verifica e al calcolo di tutti i componenti, le apparecchiature, i cavi, ecc..

Gli elaborati dovranno essere consegnati in triplice copia cartacea, firmata da tecnico abilitato, e su supporto informatico tipo .dwg per Autocad 2000 all’Ente Appaltante.

Prima di dare inizio ai lavori ed alle provviste, i progetti costruttivi, redatti dall'Appaltatore, dovranno avere il visto di approvazione della Direzione Lavori che si riserva 15 giorni di tempo per esaminarli.

L'onere relativo alla predisposizione di quanto previsto nel presente articolo non trova un prezzo specifico in "Elenco Prezzi" ma s'intende compensato nell'importo complessivo dell'opera.

Prima della Messa in Servizio Provvisorio dell'impianto, l'Appaltatore dovrà consegnare al Committente e/o DL gli elaborati di progetto aggiornati con le modifiche e varianti apportate, ed integrati con i disegni di dettaglio e di installazione di ogni componente.

Tali elaborati, in edizione definitiva "come costruito", dovranno essere forniti al Committente e/o DL nelle seguenti quantità e tipologie:

n° 2 (due) copie su carta (testi, tabelle, calcoli, listati commentati e schemi).

n° 1 (una) copia su CD-ROM con files dei seguenti formati:

Autodesk Autocad Rel. 2000 per i files DWG (schemi elettrici, lay-out, ecc.);

MS Word XP per i files DOC (testi e calcoli);

MS Excel XP per i files XLS e XLW (tabelle);

Dovranno essere fornite n° 1 (una) copia, su carta, della raccolta completa delle descrizioni tecniche di tutti i componenti installati, e n° 2 (due) copie dei manuali di manutenzione e di esercizio.

È compito dell'Appaltatore produrre una relazione generale che individui un piano di manutenzione indicativo da seguire sulle componenti della propria fornitura (tempi e modalità). Oltre ai documenti di certificazione previsti nel P.C.Q., l'Appaltatore consegnerà la raccolta dei certificati di prova e collaudo di tutti i componenti che sono assoggettati per legge a tale normativa.

La consegna della documentazione suddetta forma parte integrante della fornitura ai fini della liberazione della rata di saldo.

Tutti gli elaborati forniti resteranno di esclusiva proprietà del Committente, con il diritto di usarli per qualsivoglia fine.

Sono a carico dell'Appaltatore i disegni dei lavori eseguiti.

L'Appaltatore consegnerà i disegni di tutte le opere eseguite nelle scale e dimensioni adeguate.

Devono inoltre essere forniti tutti i documenti, i certificati, i bollettini, le relazioni tecniche, ecc. richiesti nelle varie Specifiche Tecniche di componente.

Tutta la documentazione sarà redatta in ogni sua parte in lingua Italiana.

L'onere relativo alla predisposizione di quanto previsto nel presente articolo s'intende compensato nell'importo complessivo dell'opera.

La consegna da parte dell'Appaltatore dei tipi che formano oggetto del presente articolo è condizione essenziale per il buon esito del collaudo finale.

Sono a carico dell'Appaltatore la tenuta di un corso d'istruzione per il personale del Committente da tenersi in centrale sulle modalità di uso del macchinario e delle apparecchiature installate della durata massima di cinque giorni.

ART. 6 – NORME DI MODALITÀ ESECUZIONE DEI LAVORI.

Le prestazioni di qualunque tipo e consistenza dovranno essere eseguite con personale specializzato, a perfetta regola d'arte e secondo le migliori modalità di intervento.

I materiali ed i manufatti forniti dovranno essere riconosciuti a giudizio insindacabile della D.L. della migliore qualità.

Ogni categoria di lavoro prevista dovrà essere eseguita a perfetta regola d'arte, secondo i migliori procedimenti prescritti dalla Tecnica ed attenendosi scrupolosamente alle specifiche tecniche del progetto e agli ordini che all'uopo impartirà la Direzione Lavori.

Nell'approvvigionamento dei materiali (fornitura, accettazione,...) come nell'esecuzione delle categorie di lavoro, l'Impresa dovrà uniformarsi alle prescrizioni tecniche dettate dalle norme vigenti (Leggi Statali e Regionali, Decreti, Circolari, Disposizioni,...) nella specifica materia o emanande nel corso dei lavori con particolare riferimento a:

- Legge 01.03.1968 n.186 (impianti elettrici);
- Legge 5.11.1971 n. 1086 e D.M. successivi (opere strutturali);
- Legge 2.02.1974 n.64 e D.M. successivi (strutture in zona sismica);
- D. Lgs 152/2006 (norme in materia di inquinamento delle acque);
- D.M. 18.12.1975 (norme tecniche per l'edilizia scolastica);
- D.M. 26.08.1992 (c.p.i. per l'edilizia scolastica);
- DPR 24.7.1996 n. 503 (barriere architettoniche);
- Legge 46 del 05.03.1990 e DPR 6.12.1991 n.447 (sicurezza degli impianti);
- Legge 10 del 09.01.1991 e DPR 26.8.1993 n.412 (impianti termici);
- D. Lgs 30.04.1992 n.285 (Nuovo Codice della Strada) e s.m..;
- DPR 16.12.92 n. 495 (Regolamento attuazione Nuovo codice della strada);
- D. P. R. 27.4.1955 n . 547 (prevenzione infortuni);
- DPR 7.1 1956 n. 164 (prevenzione infortuni nelle costruzioni);
- DPR 19.3.1956 n. 303 (igiene del lavoro);
- D. Lgs 493/96 e 494/96 (segnaletica e sicurezza nei cantieri)
- D. Lgs 19.9.1994 n.626 (sicurezza e salute dei lavoratori);
- Norme CEI, UNEL, UNI-CIG, CNR-UNI;
- Altre disposizioni particolari vigenti per VV.FF. ISPESL, ENEL, SIP, ANAS, ecc.

Ove il presente Capitolato Speciale 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 relative ai lavori compresi nel presente appalto emanate dal CNR, le norme UNI, le norme UNI-CIG, le norme CEI, le tabelle CEI-UNEL, le norme dell'ANC, anche se non espressamente richiamate, e tutte le norme modificative e/o sostitutive che venissero eventualmente emanate nel corso dei lavori.

PARTE 2 – OPERE CIVILI PER LA REALIZZAZIONE DELLE LINEE DI TELERISCALDAMENTO

Fanno parte integrante del capitolato e risultano allegate in fascicolo separato le seguenti prescrizioni tecniche relative agli impianti tecnologici, inoltre nei capitoli successivi si riportano le principali prescrizioni tecniche inerenti le lavorazioni da eseguire e i relativi materiali.

ART. 7 - CONDIZIONI GENERALI D'ACCETTAZIONE - PROVE DI CONTROLLO -TRASPORTO

7.1 - CONDIZIONI GENERALI DI ACCETTAZIONE

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 e nel successivo apposito articolo; in mancanza di particolari prescrizioni dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio e dovranno soddisfare i requisiti richiesti dai Prezzi unitari di elenco offerti dall'Appaltatore. In ogni caso i materiali, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione Lavori.

I materiali provverranno da località o fabbriche che l'Impresa riterrà di sua convenienza, purché corrispondano ai requisiti di cui sopra.

Le aziende produttrici di tutti i materiali dovranno essere certificate secondo le norme internazionali di assicurazione di qualità ISO 9001/CEN 29001 o ISO 9002/CEN 29002.

L'Impresa ha l'obbligo di presentare detti certificati su richiesta della DD.LL.

Quando la Direzione dei Lavori abbia rifiutata una 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.

Malgrado l'accettazione dei materiali da parte della Direzione dei Lavori, l'Impresa resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

Qualora l'Appaltatore, nel proprio interesse o di sua iniziativa, impieghi materiali di dimensioni, consistenza o qualità superiori a quelle prescritte o con una lavorazione più accurata, ciò non gli darà diritto ad un aumento dei prezzi e la stima sarà fatta come se i materiali avessero le dimensioni, la qualità ed il magistero stabiliti dal contratto.

Qualora venga ammessa dalla Stazione appaltante - in quanto non pregiudizievole all'idoneità dell'opera - qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o qualità dei materiali, ovvero una minor lavorazione, la Direzione dei Lavori può applicare un'adeguata riduzione di prezzo in sede di contabilizzazione, salvo esame e giudizio definitivo in sede di collaudo.

Se l'Appaltatore, senza l'autorizzazione scritta del Direttore dei Lavori, impiegherà materiali di dimensioni, consistenza o qualità inferiori a quelle prescritte, l'opera potrà essere rifiutata e l'Appaltatore sarà tenuto a rimuovere a sua cura e spese detti materiali, ed a rifare l'opera secondo le prescrizioni, restando invariati i termini di ultimazione contrattuale.

7.2 - PROVE

L'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegare, sottostando a tutte le spese per il prelievo, la formazione e l'invio dei campioni presso laboratori ufficiali, nonché per le corrispondenti prove ed esami.

I campioni verranno prelevati in contraddittorio. Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nei locali indicati dalla Direzione dei Lavori, previa apposizione di sigilli e firme del Direttore dei Lavori e dell'Impresa e nei modi più adatti a garantirne l'autenticità e la conservazione.

In mancanza di una speciale normativa di legge o di Capitolato, le prove potranno essere eseguite presso un Istituto autorizzato, la fabbrica di origine o il cantiere, a seconda delle disposizioni della Direzione dei Lavori.

I risultati ottenuti saranno i soli riconosciuti validi dalle due parti e ad essi esclusivamente si farà riferimento a tutti gli effetti del presente appalto.

7.3 - TRASPORTO ED IMMAGAZZINAGGIO DELLE OPERE PREFABBRICATE

Nel trasporto dovranno essere prese tutte le precauzioni necessarie onde evitare possibili danneggiamenti. Le impalcature per il fissaggio del carico potranno essere realizzate con bande di canapa o di nylon; se si usano cavi di acciaio, i tubi dovranno essere protetti nella zona di contatto con essi.

Le operazioni di carico e scarico dovranno essere effettuate con cura. I tubi non dovranno essere buttati né fatti strisciare, ma dovranno essere accuratamente sollevati ed appoggiati. Se i tubi non vengono adoperati per un lungo periodo dovranno essere protetti dai raggi solari diretti.

Lo stoccaggio deve avvenire su terreno pianeggiante e privo di irregolarità adattando supporti di legno alla base delle cataste in modo da distribuire uniformemente i pesi.

ART. 8 - QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Con riferimento a quanto stabilito nell'articolo precedente, i materiali da impiegare nei lavori dovranno corrispondere ai requisiti di seguito fissati. La scelta di un tipo di materiale nei confronti di un altro o tra diversi tipi dello stesso materiale, sarà fatta di volta in volta in base al parere della DD.LL, la quale, per i materiali da acquistare, rifiuterà il proprio benessere per quelli che non provengono da produttori di provata capacità e serietà, o non possedenti le certificazioni di cui all'articolo precedente.

8.1 - CHIUSINI IN GHISA

Dovranno essere fusi in ghisa a grafite sferoidale conformi alla normativa UNI EN 124/86 e di classe D 400 per la posa in strada e C250 per la posa al di fuori delle sedi viarie.

Tutti i chiusini, griglie e telai devono portare una marcatura leggibile e durevole indicante:

- UNI EN 124;
- la classe corrispondente;
- il nome e/o la sigla del fabbricante;
- il riferimento ad un marchio di conformità.

NOTA: per tutti i materiali ferrosi: su richiesta della Direzione Lavori, saranno presentati alla stessa i certificati di provenienza e delle prove effettuate presso le ferriere e fonderie fornitrici.

8.2 - TUBAZIONI E CAVIDOTTI

Tutte le tubazioni dovranno rispondere alle norme fissate dalla Legge n. 64 del 2/2/1974 e richiamate nel Decreto emesso dal Ministro dei Lavori Pubblici di concerto con il Ministro dell'Interno del 12/12/1985 pubblicato nella G.U. n. 61 del 14/03/1986 e successive modificazione ed integrazioni, quando non siano meno restrittive delle norme fissate nel presente Capitolato Speciale d'appalto.

Per la realizzazione dei cavidotti dovranno essere utilizzate tubazioni a doppio strato ad alta resistenza, in PEAD, corrugate esterne, lisce interne aventi le seguenti caratteristiche:

- Prodotto in polietilene ad alta densità stabilizzato ai raggi UV, con densità > 930 kg/mc.
- Giunzione a manicotto o a saldatura, antisfilamento
- Fornitura in rotoli o in barre

La tubazione dovrà essere coestrusa a doppia parete con costolatura anulare secondo le norme CEN/TC 155 WI 011, ISO/EN 9969, DIN 16961, DIN 16566, ASTM F892-84.

I tubi dovranno essere marchiati secondo le prescrizioni della norma CEN – tabella 20.

La giunzione dovrà essere garantita antisfilamento tenendo conto anche delle operazioni di infilaggio dei cavi e delle sonde.

8.3 - MATERIALI PER PAVIMENTAZIONI STRADALI

Per lo strato di base alle pavimentazioni nonché per il ripristino di strade in ghiaia i materiali dovranno avere i requisiti sottoindicati per ciascuno dei tipi A B C:

Miscela tipo A Denominazione dei setacci	Percentuale del passante
1" (25, 4 mm)	100
n. 10 (2, 00 mm)	da 65 a 100

Il materiale passante al setaccio n. 10 dovrà avere i seguenti requisiti:

Denominazione dei setacci	Percentuale del passante
n. 10 (2, 00 mm)	100
n. 20 (0,84 mm)	da 55 a 90
n. 40 (0,42 mm)	da 30 a 70
n. 200 (0,074 mm)	da 8 a 25

Miscela tipo B Denominazione dei setacci	Percentuale del passante
2" (50,8 mm)	100
1 1/2" (38,1 mm)	da 70 a 100
1" (25,4 mm)	da 55 a 85

3/4 " (19,1 mm)	da 50 a 80
3/8 " (9,52 mm)	da 40 a 70
n. 4 (4,76 mm)	da 30 a 60
n. 10 (2,00 mm)	da 20 a 50
n. 40 (0,42 mm)	da 10 a 30
n. 200 (0,074 mm)	da 5 a 15

Miscela tipo C Denominazione dei setacci	Percentuale del passante
3/4 " (19,1 mm)	100
n. 4 (4,76 mm)	da 70 a 100
n. 10 (2,00 mm)	da 35 a 80
n. 40 (0,42 mm)	da 25 a 50
n.200 (0,074 mm)	da 8 a 25

La percentuale del passante al setaccio n. 200 (0, 074 mm) dovrà essere in tutti e tre i suindicati tipi di miscela, non superiore ai 2/3 del passante al setaccio n. 40. Il limite di fluidità per tutti e tre i suindicati tipi di miscela non dovrà essere superiore ai 35. L'indice di plasticità per tutti e tre i suindicati tipi di miscela non dovrà essere minore di 4 e maggiore di 9. Per quanto non è espressamente indicato si farà riferimento alle Norme D. 121155 T oppure A.A.S.H.O. M 147-55.

Bitumi - Emulsioni bituminose - Catrami:

Dovranno soddisfare i requisiti stabiliti nelle corrispondenti "Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali", Fascicolo n. 2 Ed. 1951; "Norme per l'accettazione delle emulsioni bituminose per usi stradali", Fascicolo n. 3 Ed. 1958; "Norme per l'accettazione dei catrami per usi stradali", Fascicolo n. 1 Ed. 1951; tutti del C.N.R.

Bitumi liquidi o flussati:

Dovranno corrispondere ai requisiti di cui alle "Norme per la accettazione dei bitumi liquidi per usi stradali", Fascicolo n. 7 Ed. 1957 del C.N.R.

Mastice di asfalto

Preparato con polveri di rocce asfaltiche e bitume, con miscelazione a caldo, sarà fornito in pani di colore bruno castano, compatti, omogenei, di tenacità e consistenza elastica, privi di odori di catrame.

Il mastice dovrà rispondere, per designazione e caratteristiche, alla normativa UNI 4377; prove e determinazioni verranno effettuate con le modalità UNI da 4379 a 4385. Per la fornitura, il mastice dovrà essere del tipo A UNI 4377 (contenuto solubile in solfuro di carbonio 14 ÷ 16%). Non sarà consentito l'uso di mastice di asfalto sintetico.

Cartonfeltro bitumato

Cartonfeltro Bitumato Cilindrato

Costituito da carta feltro impregnata a saturazione di bitume (2 UNI 4157), in bagno a temperatura controllata presenterà uniformi impregnazioni della cartafeltro, superfici lisce e

regolari, leggermente venate e di colore nero opaco.

Cartonfeltro Bitumato Ricoperto

Costituito da carta feltro trattata a doppio bagno, con una prima impregnazione a saturazione di bitume molle ed un secondo rivestimento con bitumi ossidati, stabilizzati e plastificati, con eventuale velo finale di materiale finemente granulato come scagliette di mica, sabbia finissima ecc.

Designazioni e caratteristiche dovranno pertanto risultare conformi, per i tipi normalizzati, a quanto riportato nella seguente tabella:

Designazione	Denominazione	Caratteristiche dei componenti		Massa per unità di superficie (indicativa) g/m ²
		Carta feltro	Contenuto solubile in CS ₂ min. (g)	
C 220	Bitumati	C 220 UNI 3682	233	450
C 315	Cilindrati	C 315 UNI 3682	348	670
C 450		C 450 UNI 3682	467	900
Designazione	Denominazione	Caratteristiche dei componenti		Massa per unità di superficie (indicativa) g/m ²
		Carta feltro	Contenuto solubile in CS ₂ min. (g)	
R 224	Bitumati	R224 UNI 3682	660	1100
R 333	Ricoperti	R333 UNI 3682	875	1420
R 450		R450 UNI 3682	1200	1850

Designazione commerciale - Tipi non normalizzati

Nella produzione commerciale corrente, estesa anche a tipi fuori designazione UNI, i cartonfeltri bitumati cilindrati o ricoperti potranno essere contrassegnati da una lettera e da un numero (pari alla massa/m² in rapporto 1/100) con in esempio: per i cilindrati: C/3, C/4, C/5, C/7, C/9; per i ricoperti: R/10, R/12, R/15, R/20, R/25 dove C/3 (300 g/m²), C/4 (400 g/m²), R/10 (1000 g/m²) e R/25 (2500 g/m²) non risultano normalizzati. Per le impermeabilizzazioni stratificate da realizzare con l'impiego di tale materiale, ove non diversamente prescritto, dovranno essere forniti cartonfeltri bitumati ricoperti del tipo almeno R 224 (R/12). Qualora poi il cartonfeltro dovesse costituire l'ultimo elemento impermeabilizzante di una stratificazione non protetta, il manufatto dovrà essere del tipo R/25, autoprotetto con lamelle di ardesia (min. 900 g/m²) o graniglie di marmo, quarzo ceramizzato od altro, secondo prescrizione.

Manti bituminosi prefabbricati con supporto in fibre di vetro

Generalità

Per i manti in oggetto, oltre che alle norme UNI 8629 si farà riferimento alle 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^o Stralcio" edita dallo stesso Istituto in data gennaio 1975.

I supporti potranno essere costituiti da veli di vetro (normali o rinforzati), da feltri o da tessuti di vetro. Il corpo sarà costituito da bitumi UNI 4157, da mastici bituminosi e prodotti vari di ricoprimento e protezione.

Supporto in veli di fibre di vetro

Sarà costituito da veli, preferibilmente armati con fili di vetro. Il collante (resina od altro), non dovrà presentare alcuna dispersione nel bitume e dovrà essere insensibile ai solventi (solfuro di carbonio).

I veli avranno massa areica non inferiore a 40 g/m², fibre con diametro nominale di 10÷18 micron, carico di rottura a trazione non inferiore a 1 kgf/cm. I supporti dovranno comunque rispettare la normativa UNI 6825 (prescrizioni e metodi di prova) nonché per le definizioni, le tolleranze e le determinazioni le UNI 5958, 6266, 6484, 6537, 6539 e 6540.

Veli di vetro bitumati

Saranno costituiti da veli di vetro impregnati a saturazione parziale con bitume o mastice bituminoso e saranno forniti nei tipi di cui alla seguente tabella od in altri tipi commerciali, prescritti od accettati, di dichiarate caratteristiche. I veli di vetro bitumati saranno anigroscopici imputrescibili, flessibili, chimicamente e fisicamente stabili, di buona resistenza alla trazione, idonei a legarsi al bitume ossidato.

Designazione	Denominazione commerciale	Contenuto in bitule solub. 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

Veli di vetro bitumati ricoperti

Saranno costituiti da veli impregnati a saturazione ed interamente ricoperti di bitume o mastice bituminoso, cosparsi o meno con veli di materiale minerale finemente granulato. I manti avranno le stesse caratteristiche generali dei precedenti e saranno forniti nei tipi di cui alla tabella riportata a pagina seguente.

Manti bituminosi autoprotetti armati con fibre di vetro

Generalità

I manti o membrane in argomento, di norma prefabbricati e destinati allo strato di finitura dei trattamenti impermeabilizzanti, saranno costituiti da supporti in fibre di vetro (veli, feltri, tessuti, o sistemi misti) impregnati e ricoperti da bitume e miscele bituminose, con la superficie esterna protetta da scaglette di ardesia, graniglie di marmo o di quarzo ceramizzate, lamine metalliche a dilatazione autocompensata o meno od altri idonei sistemi.

Designazione	Denominazione commerciale	Contenuto in bitule solub. min. g/m ²	Massa dell'unità di superficie g/m ²
	V 10		1000
VB 720	V 12	720	1200

VB 950	V 15	950	1500
	V 17		1700
VB 1350	V 20	1350	2000
	V25		2500
	V30		3000

I veli di vetro avranno le caratteristiche di cui al punto “supporto in veli di fibre di vetro”; il tessuto avrà massa areica non inferiore a 50 g/m² e resistenza a trazione non inferiore a 10 kgf/cm. Il supporto bituminoso avrà una massa non inferiore a 2500 g/m² e sarà costituito da bitume, fillerizzato o meno, ad alto punto di rammollimento (non inferiore comunque a 80°C) e penetrazione a 25°C di 30 ÷ 40 dmm. Le scagliette di ardesia avranno diffusione superficiale non inferiore a 1 kg/m²; i materiali granulati diffusione non inferiore a 1,5 kg/m²; la saldatura sarà effettuata con non meno di 0,5 kg/m² di bitume ad alto punto di rammollimento e cariche (talco, mica) in percentuale non superiore al 15% in massa.

Manti autoprotetti con lamine a dilatazione autocompensata

Saranno realizzati con l'accoppiamento di un supporto bituminoso di cui al precedente punto H. 1. ed una lamina metallica di alluminio (titolo 99,5%) o di rame purissimo (titolo 99,75%) o di acciaio inox 18/10 a dilatazione autocompensata. L'armatura, costituita di norma da tessuto di vetro, dovrà essere situata nella parte superiore del supporto bitumato. La lamina avrà goffratura isotropa e sarà conforme al prodotto di classe "B" classificato dai regolamenti francesi; il legame tra la lamina metallica ed il bitume della cappa sarà realizzato per interposizione di bitume con punto di rammollimento P.A. di 50 ÷ 55°C flussato con gli stessi oli del bitume di cappa. Le lamine potranno essere richieste negli spessori commerciali di 4,5/100, 5/100, 6/100, 8/100, 10/100 mm secondo il tipo di metallo. I manti dovranno comunque rispondere, per quanto non in contrasto, alle prescrizioni della norma francese AFNOR P 84-303.

8.4 - SABBIA PER RINFIANCO CONDOTTE

Dovrà essere impiegata sabbia lavata di fiume o di frantoio passante per setaccio da 4 mm.

8.5 - SABBIA PER STRATI DI ALLETTAMENTO

Lo strato di allettamento che costituisce il letto di posa degli elementi della pavimentazione sarà generalmente realizzato in sabbia di granulometria fino a 4 mm.

La sabbia dovrà essere di fiume o di frantoio, pulita e priva di parti terrose, di granulometria non troppo fina o contenente limo.

E' vietato l'utilizzo di sabbia di mare poiché presenta un grande contenuto di sale.

8.6 - ELEMENTI IN PORFIDO E IN PIETRA

Gli elementi di nuova fornitura dovranno avere le medesime caratteristiche dimensionali e di provenienza delle pavimentazioni peesistenti demolite.

8.7 - CALCESTRUZZI, ACCIAI E METALLI

Si rimanda a quanto prescritto per la realizzazione delle opere civili dell'edificio centrale

ART. 9 - INDIVIDUAZIONE SOTTOSERVIZI

Prima di procedere agli scavi l'Impresa è tenuta ad accertarsi, mediante sopralluoghi e mediante richiesta agli enti competenti, dell'esistenza di sottoservizi e materializzare sulle strade, mediante vernice colorata, le linee dei sottoservizi stessi.

Qualora dalle segnalazioni e dai sopralluoghi compiuti non risultasse chiara l'esatta ubicazione dei sottoservizi, e/o qualora risultasse di rilevante importanza la ubicazione altimetrica dei sottoservizi stessi, sarà cura ed onere dell'impresa procedere con la realizzazione di saggi e tagli trasversali per l'ubicazione delle condotte sotterranee. A tagli e saggi avvenuti l'impresa dovrà procedere con il ripristino delle pavimentazioni demolite a sua cura e spese.

Solamente a seguito della esatta individuazione dei sottoservizi, l'impresa in accordo con la DDLL provvederà al tracciamento delle linee di teleriscaldamento.

Nessun onere sarà corrisposto all'appaltatore per la ricerca dei servizi esistenti, per la loro individuazione e materializzazione e per l'esecuzione di saggi e tagli, intendendosi i succitati oneri compensati con le voci di elenco relative agli scavi ed agli allacci.

ART. 10 -TRACCIAMENTI

A seguito della avvenuta individuazione dei sottoservizi, l'Impresa è tenuta ad eseguire, a sua cura e spese, il tracciamento completo delle opere, in contraddittorio con la Direzione Lavori. Successivamente, ma comunque prima di porre mano ai lavori di scavo e riporto l'Appaltatore è obbligato ad eseguire la picchettazione completa del lavoro, in modo che risultino indicati i limiti degli scavi in base alle opere da eseguire.

L'appaltatore dovrà inoltre picchettare i limiti catastali entro i quali si possono sviluppare le attività di cantiere.

Solamente a seguito della approvazione del tracciamento da parte della DDLL l'impresa potrà procedere con gli scavi.

In ogni caso l'Impresa ha l'obbligo di evidenziare alla Direzione dei lavori eventuali discordanze rispetto ai dati di progetto.

Gli oneri relativi al tracciamento ed al picchettamento delle opere sono a carico dell'appaltatore intendendosi compensati nelle voci di elenco.

ART. 11 - DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

11.1 - GENERALITÀ - TECNICA OPERATIVA – RESPONSABILITÀ

Prima di iniziare i lavori in argomento l'Appaltatore dovrà accertare con ogni cura la natura, lo stato ed il sistema costruttivo delle opere da demolire, disfare o rimuovere, al fine di affrontare con tempestività ed adeguatezza di mezzi ogni evenienza che possa comunque presentarsi. Salvo diversa prescrizione, l'Appaltatore disporrà la tecnica più idonea, le opere provvisorie, i mezzi d'opera, i macchinari, e l'impiego del personale. Di conseguenza sia l'Amministrazione, che il personale tutto di direzione e sorveglianza, resteranno esclusi da ogni responsabilità connessa all'esecuzione dei lavori di che trattasi. Tale voce è stata introdotta anche se non di interesse perché potrebbe essere un caso che si presenta nella nostra opera.

Per ogni tipologia di demolizioni (strutture in c.a., in muratura, pavimentazioni, opere metalliche, ecc..) nei casi in cui l'Appaltatore demolisse o rimuovesse anche parti in opera non interessate ai lavori, dovrà ripristinarli a sua cura e spese.

11.2 - DISPOSIZIONI ANTINFORTUNISTICHE

Dovranno essere osservate, in fase esecutiva, le norme riportate nel D.P.R. 7 gennaio 1956, n. 164 (Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni), nel D.M. 2 settembre 1968 e nel Decreto Legislativo 19 settembre 1994, n. 626.

11.3 - ACCORGIMENTI E PROTEZIONI

Prima di dare inizio alle demolizioni dovranno essere interrotte tutte le eventuali erogazioni, nonché gli attacchi e gli sbocchi di qualunque genere; dovranno altresì essere vuotati tubi e serbatoi.

La zona dei lavori sarà opportunamente delimitata, i passaggi saranno ben individuati ed idoneamente protetti.

11.4 - LIMITI DI DEMOLIZIONE

Le demolizioni, i disfacimenti, le rimozioni dovranno essere limitate alle parti e dimensioni prescritte e materializzate in sede di tracciamento. Ove per errore o per mancanza di cautele, puntellamenti ecc., tali interventi venissero estesi a parti non dovute, l'Appaltatore sarà tenuto a proprie spese al ripristino delle stesse, ferma restando ogni responsabilità per eventuali danni.

11.5 - MATERIALE DI RISULTA

Compererà all'Appaltatore l'onere della selezione, pulizia, trasporto ed immagazzinamento nei depositi od accatastamento nelle aree da procurarsi a cura dell'Appaltatore, dei materiali utilizzabili ed il trasporto a rifiuto dei materiali di scarto, compresi oneri di discarica.

11.6 - TAGLIO DI ASFALTO

La demolizione delle pavimentazioni bituminose dovrà avvenire mediante taglio preventivo della pavimentazione stradale da effettuarsi o con l'uso di apposito attrezzo pneumatico o di sega diamantata fino alla profondità di cm 20.

La pavimentazione verrà quindi rimossa con escavatore ed il manto bituminoso sarà caricato su apposito automezzo e trasportato a discariche autorizzate da procurarsi a cura e spesa dell'impresa e/o idonee allo smaltimento e/o reimpiego.

11.7 - DEMOLIZIONI DI PAVIMENTAZIONI IN CUBETTI ED ACCIOTOLATI DI PORFIDO, LASTRICATI IN PROFIDO E PIETRA, BETONELLE ED ELEMENTI AUTOBLOCCANTI IN CALCESTRUZZO, LASTRE E SELCIATI IN PIETRA, ELEMENTI IN LATERIZIO.

La demolizione di pavimentazioni in cubetti ed acciottolati in porfido, lastricati in profido e pietra, betonelle ed elementi autobloccanti in calcestruzzo, lastre e selciati in pietra, elementi in laterizio, dovrà avvenire manualmente e/o con mezzi leggeri, al fine di recuperare gli elementi successivamente riutilizzabili per il rifacimento della pavimentazione.

Tali elementi dovranno essere opportunamente puliti, trasportati ed accatastati su aree di deposito temporaneo da procurarsi a cura e spese dell'Appaltatore.

Gli elementi che a seguito delle operazioni di rimozione abbiano subito danni tali da dover essere sostituiti, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, dovranno essere trasportati e depositati, a cura e spese dell'Appaltatore, presso discariche di smaltimento autorizzate.

E' compreso nelle voci di prezzo relative alle rimozioni delle pavimentazione, anche l'onere per lo smantellamento del sottofondo e dello strato di allettamento degli elementi, costituito da sabbia e/o calcestruzzo.

11.8 - DEMOLIZIONE PAVIMENTAZIONI IN CALCESTRUZZO

La demolizione di pavimentazioni in calcestruzzo dovrà avvenire previo taglio con sega diamantata dei limiti della demolizione stessa, per una profondità pari allo spessore della pavimentazione esistente, compreso il taglio di eventuali ferri di armatura.

Una volta proceduto al taglio, la parte da rimuovere sarà demolita mediante martello pneumatico, riducendola in elementi di piccole dimensioni, quindi si procederà alla loro rimozione mediante escavatore.

Il materiale di risulta verrà quindi caricato su apposito automezzo e trasportato a discariche autorizzate da procurarsi a cura e spesa dell'impresa e/o idonee allo smaltimento e/o reimpiego.

11.9 - DEMOLIZIONE PAVIMENTAZIONI IN PIASTRELLE E PALLADIANA

Prima di procedere alla demolizione di pavimentazioni in piastrelle ed il palladiana, l'Appaltatore è tenuto a verificare sul mercato la reperibilità degli elementi da rimuovere, assicurandone la possibilità del successivo rifacimento.

In caso positivo procederà quindi alla rimozione della pavimentazione necessaria per l'esecuzione degli scavi.

In caso negativo, dovrà invece concordare con la Direzione Lavori le modalità esecutive che potranno essere sostanzialmente di due differenti tipologie:

- Demolizione dell'intera pavimentazione in piastrelle, anche esternamente all'area interessata dalle opere di scavo e posa delle condotte
- Se possibile, rimozione accurata degli elementi, eseguita manualmente, per evitare danneggiamenti delle piastrelle, con successivo recupero delle stesse, pulizia ed accatastamento per il futuro reimpiego.

In entrambi i casi si applicherà la medesima voce di prezzo riportata in elenco.

ART. 12 - MOVIMENTI TERRA

12.1 - GENERALITÀ

L'Appaltatore è tenuto a porre in atto di propria iniziativa ogni accorgimento e ad impiegare i mezzi più idonei affinché gli scavi vengano eseguiti in condizioni di sicurezza; di conseguenza egli è tenuto, tra l'altro, ad eseguire, non appena le circostanze lo richiedono e sentita la DD.LL., le puntellature, le armature ed ogni altro provvedimento atto a prevenire frane, scoscendimenti e smottamenti, restando responsabile degli eventuali danni ed essendo tenuto a provvedere, a proprie spese, alla rimozione delle materie franate ed al ripristino delle sezioni corrette.

In campagna l'Appaltatore dovrà provvedere anzitutto al taglio delle piante, all'estirpazione delle ceppaie, radici, arbusti ecc. nella zona interessata dagli scavi, al loro trasporto fuori sede ed allo smaltimento in discariche da procurare a propria cura e spese, nel rispetto della normativa sullo smaltimento dei rifiuti. Procederà quindi all'escavazione dello strato di terreno vegetale e coltivato a parte.

L'escavazione procederà secondo le sagome prescritte dal progetto.

Tali sagome potranno essere modificate, ad esclusivo giudizio della Direzione Lavori, in funzione della natura dei terreni attraversati.

Qualora le sagome previste fossero modificate da parte dell'Impresa senza preventiva autorizzazione della DD.LL. verranno computate le sagome originarie di progetto.

La profondità degli scavi riportata nei disegni di progetto ha valore puramente indicativo in quanto gli scavi stessi devono essere spinti alla profondità che la Direzione Lavori deve indicare volta per volta in relazione alle caratteristiche del terreno ed alla presenza di sottoservizi; qualunque ne sia la profondità e la natura l'Appaltatore è al corrente di questa esigenza del lavoro e rinuncia fin d'ora ad avanzare, per effetto di tale causa, richieste di compensi eccedenti quelli contrattualmente previsti.

È vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, iniziare le murature o la posa di condotte prima che la Direzione Lavori abbia verificato ed accettato la rispondenza degli scavi al progetto e/o alle sue istruzioni.

Per l'esecuzione degli scavi, l'Appaltatore sarà libero di adoperare tutti quei sistemi, materiali e mezzi d'opera ed impianti che riterrà di sua convenienza, purché siano riconosciuti rispondenti dalla Direzione Lavori allo scopo, e non pregiudizievoli per il regolare andamento e la buona riuscita dei lavori.

Ove ritenuto dalla Direzione Lavori necessario per il tipo di lavorazione, l'Appaltatore dovrà

provvedere, a proprie cure e spese, con opportuni accorgimenti al totale smaltimento delle acque per qualsiasi volume, distribuzione e portata delle acque stesse, mediante appositi canali fuggatori, nel numero e con potenzialità tali da evitare che gli scavi e/o piani di lavoro, in corso di esecuzione ed eseguiti, siano sottoposti a risalite d'acqua, per tutta la durata dei lavori.

I materiali provenienti dagli scavi, non idonei per la formazione di rilevati, reinterro o per altro impiego, od esuberanti, dovranno essere riportati a rifiuto a carico dell'appaltatore.

I materiali reimpiegabili dovranno essere trasportati ad un'area di vagliatura predisposta dalla impresa.

I piani di fondazione dovranno essere di regola orizzontali.

Nel caso si determinassero franamenti, anche per cause non imputabili all'Appaltatore, egli è tenuto agli sgomberi ed ai ripristini senza compenso di sorta.

Sempre in relazione agli scavi, si precisa che spetta all'Appaltatore, di accertare la posizione dei sottoservizi anche con scavi di assaggio, di assicurare la continuità del transito, quella del deflusso delle acque e l'incolumità di tutte le opere, canalizzazioni, cavi, condotte ecc. eventualmente esistenti nel sottosuolo che viene scavato, al qual fine l'Appaltatore deve prendere le debite intese con le amministrazioni interessate per l'ubicazione preliminare delle suddette opere del sottosuolo, e d'accordo con le stesse, eseguire puntellazioni, aggiustamenti ecc.

Sono compresi nelle voci di elenco i maggiori oneri derivanti dalla effettuazione di scavi in prossimità di sottoservizi, compresa la necessità di procedere con scavi a mano, di realizzare sostegni delle condotte esistenti, sottopassi e sovrappassi di servizi.

Sono inoltre compresi gli oneri di assistenza alle ditte gestrici dei sottoservizi per eventuali demolizioni e rifacimento di tubazioni o cavi esistenti, con tubazione o cavo di ugual diametro e materiale per far luogo alla continuità interrotta compresi tutti gli oneri relativi a demolizione, lievo e trasporto in discarica di tubi di qualsiasi tipo, scavi, reinterri con materiale di scavo e con sabbia, ripristino delle pavimentazioni. Tali lavori di assistenza non verranno pertanto contabilizzati in quanto sono da intendersi compresi nel prezzo di scavo per la realizzazione delle condotte di teleriscaldamento.

Si precisa che per ogni tipo di scavo, non saranno corrisposte maggiorazioni ai prezzi di elenco, per l'escavazione di terreni ghiacciati.

Nel caso di scavi di profondità maggiore a 1.50 m e/o ove sia mantenuto il transito veicolare in adiacenza al fronte di scavo, dovranno essere impiegati casseri metallici di sostegno in avanzamento agli scavi e sbadacchiature.

In ogni caso l'Appaltatore dovrà sottrarre alla viabilità il minor spazio possibile ed adottare i provvedimenti necessari a rendere sicuro il transito di veicoli e pedoni, nonché l'attività delle maestranze.

L'impresa dovrà inoltre organizzare il cantiere per mantenere gli accessi pedonali e carrabili alle abitazioni private.

I fronti di scavo dovranno essere interclusi mediante l'apposizione di barriere metalliche mobili, di altezza pari ad almeno 2.0 m.

Fermi tutti gli obblighi e le responsabilità in materia di prevenzione degli infortuni, l'Appaltatore risponde della solidità e stabilità delle armature di sostegno degli scavi ed è tenuto a rinnovare o rinforzare quelle parti delle opere provvisorie che risultassero deboli.

Sono compresi nelle voci di elenco gli oneri per l'effettuazione di scavi in presenza di

sorveglianza archeologica da parte di operatori archeologici specializzati al fine di recuperare eventuali resti sepolti.

12.2 - SCAVI PER POSA DELLE CONDOTTE

Senza che ciò dia diritto a pretendere delle maggiorazioni sui prezzi d'Elenco, i materiali scavati che, a giudizio della Direzione dei Lavori, possano essere riutilizzati, ed in modo particolare quelli costituenti le massicciate stradali, le cotiche erbose ed il terreno di coltivo, dovranno essere depositati in cumuli distinti in base alla loro natura, se del caso eseguendo gli scavi a strati successivi, in modo da poter asportare tutti i materiali d'interesse prima di approfondire le trincee.

Di norma i materiali scavati che risultino idonei per il reinterro verranno depositati a lato della fossa, sempreché sia disponibile la superficie necessaria, in modo tale da non ostacolare o rendere pericolosi il traffico stradale e l'attività delle maestranze come evidenziato nel Piano di Sicurezza e Coordinamento.

In caso contrario il materiale verrà depositato nelle apposite aree predisposte; il trasporto alle aree di deposito ed il successivo prelievo dalle stesse per eseguire i reinterri è a carico della Ditta intendendosi compreso nella voce di Elenco come pure il ripristino delle aree di deposito temporaneo mediante inerbimenti, a lavori ultimati.

Il materiale scavato dovrà essere accumulato con un'inclinazione corrispondente all'angolo di scarpa naturale. In generale dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti atti a impedire l'allagamento degli scavi da parte delle acque superficiali, gli scoscendimenti dei materiali ed ogni altro eventuale danno, che, comunque, nel caso avesse a verificarsi, dovrà essere riparato a cure e spese dell'Appaltatore.

Tra lo spigolo superiore della fossa ed il piede della scarpata del materiale di risulta, si deve mantenere libera una striscia sufficiente ad essere utilizzata come corsia dell'escavatore e per il trasporto dei materiali.

Nel deposito dei materiali di risulta lungo le strade si deve fare attenzione a non coprire gli idranti, i pozzetti di ispezione ai condotti dei servizi pubblici sotterranei, i pozzetti per le acque di pioggia stradali e manufatti simili.

Nel caso in cui i cumuli dei materiali di risulta siano adiacenti ad alberature stradali, i tronchi degli alberi devono essere protetti con tavole di legno.

È vietato l'accumulo dei materiali di risulta nelle immediate adiacenze dello scavo.

Qualora le condizioni ambientali non consentano soluzioni diverse deve in ogni caso essere salvaguardata l'incolumità dell'opera in costruzione e delle maestranze di cantiere, ferme restando le norme riguardanti le sicurezze sui cantieri di lavoro.

I materiali di risulta esuberanti e quelli non adatti al reinterro devono essere caricati sui mezzi di trasporto direttamente dagli escavatori o dagli operai addetti allo scavo e portati nelle zone di accumulo identificate in progetto o smaltiti a rifiuto. E' a carico dell'appaltatore il deposito del materiale di risulta nelle aree predisposte, lo stendimento e la compattazione dello stesso ed il riporto a lavori ultimati del terreno vegetale precedentemente accumulato. E' inoltre compensato nella voce di elenco il trasporto a rifiuto del materiale in esubero.

Qualora non sia possibile l'accumulo dei materiali di scavo accanto alla fossa, i materiali idonei al reimpiego possono essere direttamente caricati sui mezzi di trasporto e portati ad un deposito intermedio a scelta dell'Impresa Appaltatrice ed accettata dalla Direzione dei Lavori.

Ogni e qualsiasi movimento di terra all'interno del cantiere deve intendersi compensato con

l'articolo di Prezzi unitari di elenco offerti dall'Appaltatore relativo agli scavi e reinterri. Tali spostamenti di materie saranno preventivamente sottoposti al parere della DD.LL, che li autorizzerà solo nel caso di insufficiente spazio ai lati dello scavo, in funzione della viabilità nella zona oppure per l'incolumità degli operai addetti ai lavori di posa delle condotte.

Qualora il materiale di risulta degli scavi delle trincee non fosse ritenuto idoneo per il reinterro a giudizio insindacabile della DD.LL lo stesso verrà portato a rifiuto e sostituito con materiale idoneo la cui fornitura e posa verrà pagata con il relativo prezzo di elenco.

Raggiunto il piano di posa alla quota prevista dai profili si provvederà a livellarlo accuratamente. Sul fondo dello scavo dovrà essere predisposto uno strato di allettamento in sabbia di adeguato spessore sul quale verrà appoggiata la condotta.

La fornitura e posa del materiale costituente il letto di posa, se diversa dal materiale di scavo, così come i rinfianchi e la copertura delle condotte è compensata con apposita voce di elenco.

Nei punti ove cadono i giunti si dovranno scavare, all'atto della posa di questi, nicchie larghe e profonde tali da permettere di lavorare con comodità alla perfetta esecuzione dei giunti ed alla loro completa ispezione durante le prove.

Per la continuità del transito in genere si costruiranno adeguati ponti provvisori, salvo accordi che potessero intervenire fra la Impresa ed interessati per una temporanea sospensione o diversione del transito.

In particolare l'Impresa dovrà curare le necessarie segnalazioni, le quali, durante la notte, saranno luminose e, se occorre, custodite. In caso di inevitabili interruzioni in qualche tratto di strada saranno disposti a cura dell'Impresa opportuni avvisi e segnalazioni, in ogni caso nel rispetto delle norme del nuovo Codice della Strada e del Regolamento di attuazione.

L'Impresa assume la completa responsabilità di eventuali danni a persone o cose derivanti dalla mancata od insufficiente osservanza delle prescrizioni o cautele necessarie.

Per l'inizio dei lavori, per la manomissione delle strade, per tutto quanto possa avere riferimento ad occupazioni provvisorie che vadano a determinarsi sulle aree pubbliche o private e per quanto concerne la demolizione e la ricostruzione delle pavimentazioni stradali, l'Impresa deve ottenere l'approvazione della Direzione dei Lavori ed anche il preventivo consenso, per quanto di sua pertinenza, delle autorità competenti e dei privati proprietari ed attenersi alle prescrizioni degli stessi, senza diritto a particolari compensi.

Qualora sia previsto l'insediamento della tubazione nella sede stradale, l'Impresa dovrà procedere alla formazione dei cavi per tratti sufficientemente brevi disponendo e concentrando i mezzi d'opera in modo da rendere minimo, per ogni singolo tratto, il tempo di permanenza con cavo aperto. Lo sviluppo di tali tratti verrà tassativamente indicato di volta in volta dalla Direzione Lavori.

In particolare si fa obbligo all'Appaltatore di attenersi scrupolosamente alle disposizioni date, per tramite della Direzione dei Lavori, dall'Amministrazione (Comune, Provincia, ANAS, ecc.) investita della sorveglianza e manutenzione della strada interessata ai lavori.

L'Impresa è tenuta, a sue spese, ad accertarsi preventivamente della stabilità e stato di conservazione delle opere di proprietà di terzi interessate dai lavori ad essa appaltati ed è responsabile di ogni infortunio o danno a terzi o a cose di terzi derivanti da fatti, negligenze o colpe dei suoi dipendenti, intendendosi perciò la Stazione Appaltante indenne e sollevata al riguardo da ogni responsabilità.

L'Impresa deve, nei casi dubbi, chiedere preventivamente conferma scritta alla Stazione Appaltante circa i particolari di esecuzione delle opere.

L'Impresa è tenuta a riparare e rifondere, oltre ai danni causati durante la effettuazione dei lavori, anche quelli che, ad opere ultimate, dovessero successivamente verificarsi in dipendenza di deficienze non rilevabili o non rilevate e ciò fino a scadenza di responsabilità a termini di legge e

comunque almeno fino a collaudo generale.

I danni di qualunque genere causati dal personale dell'Impresa, o comunque da essa dipendenti, qualora non risarciti in tempo debito, possono a giudizio insindacabile della Stazione Appaltante, essere liquidati direttamente dalla stessa che si rivale sui compensi dovuti all'Impresa e nelle altre forme che ritenga opportune.

Sono a carico della Stazione Appaltante solo i danni inevitabili di qualsiasi tipo, non imputabili cioè a colpa o negligenza dell'Impresa, ma propri dell'opera da eseguire e quindi prevedibili.

Di questi danni l'Impresa deve dare avviso alla Stazione Appaltante, indicando anche la loro entità presumibile, prima dell'inizio delle opere, alle quali deve dare corso solo dopo avere ottenuto benestare scritto dalla stessa; in mancanza di tale preventivo benestare, la Stazione Appaltante può rifiutare di assumersi l'onere del risarcimento per danni, che sono quindi a carico dell'Impresa, o di riconoscere danni di maggiore entità di quella segnalata, riservandosi, in ogni caso, il diritto di trattare direttamente con terzi proprietari.

L'Impresa deve provvedere ad assicurarsi contro i rischi derivanti da fatti od omissioni dei suoi dipendenti e deve presentare, a richiesta della Stazione Appaltante, i documenti attestanti l'avvenuto adempimento di tali obblighi.

Nei prezzi di tariffa si è tenuto conto dell'obbligo per l'Impresa di provvedere a tutta sua cura e spese, ad assicurare la continuità del traffico stradale nel miglior modo possibile, ed in particolare quello pedonale e l'accesso alle case (portoni e botteghe) lungo le arterie ove si eseguono i lavori, per cui l'Impresa dovrà sottostare a quanto stabilirà la Direzione Lavori, fornendo e collocando in opera a tutta sua cura e spese, pedane, passerelle, ponticelli di servizio e sviluppando gli scavi secondo il programma temporale impartito dalla DL.

Per tutto il tempo in cui, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, gli scavi dovranno rimanere aperti per le prove, verifiche ecc. saranno a carico esclusivo dell'Appaltatore tutte le spese per aggettamenti, mediante canali fagatori, per esaurimenti di acqua e per il necessario ripristino dello scavo, nonché tutte le altre spese per la perfetta manutenzione dello scavo stesso.

12.3 - LETTO, RINFIANCO E COPERTURA

Il letto di posa, il rinfianco e la copertura delle condotte verranno generalmente eseguito con sabbia lavata passante per setaccio da 4 mm.

Dovranno essere comunque esclusi dal riempimento gli elementi appuntiti anche se passanti per il vaglio suddetto.

Il rinfianco avverrà per strati, contemporaneamente da entrambi i lati della tubazione in modo tale da non creare scompensi statici in fase di riempimento.

La compattazione del rincalzo dovrà essere eseguita a mano o con apparecchi leggeri e contemporaneamente da ambo i lati della tubazione evitando di determinare spinte trasversali o di galleggiamento sulla tubazione.

La copertura della tubazione con materiale vagliato dovrà estendersi fino a 15 cm al di sopra della generatrice superiore del tubo.

Il letto di posa dovrà avere spessore minimo di 10 cm.

12.4 - REINTERRO DELLO SCAVO

Una volta eseguito il rinfianco e la copertura delle condotte, si provvederà al reinterro dello

scavo fino alla quota di posa del terreno vegetale o della massicciata stradale.

I reinterri dovranno essere generalmente eseguiti in modo che:

- per natura del materiale e modalità di costipamento, non abbia a formarsi, in prosieguo di tempo, cedimenti o assestamenti irregolari;
- i condotti e i manufatti non siano assoggettati a spinte trasversali e di galleggiamento e, in particolare non vengano loro provocati spostamenti;
- si formi un'intima unione tra il terreno naturale e il materiale di riempimento, cosicché, in virtù dell'attrito con le pareti dello scavo, ne consegua un alleggerimento del carico sui condotti.

Non potranno in ogni caso essere impiegati:

- materiali che posano aggredire chimicamente le opere quali scorie o terreni gessosi;
- materiali voluminosi quali terreni gelati o erbosi, terreni limo-argillosi che a contatto con l'acqua si siano rigonfiati più del 10% del volume;
- materiali di natura organica quali: legno, carta, foglie, torba e simili che possono successivamente provocare sprofondamenti;
- grosse pietre (diametro > 5 cm) o frammenti di calcestruzzo e muratura che possano danneggiare la canalizzazione e i manufatti durante il reinterro o, a costipamento avvenuto, determinare la concentrazione di carichi sui condotti. Allo scopo l'impresa dovrà pertanto provvedere alla vagliatura del materiale di risulta dello scavo prima del suo reimpiego.

12.5 - INTERFERENZE CON SERVIZI PUBBLICI SOTTERRANEI

Prima di procedere agli scavi l'Impresa è tenuta ad accertarsi, mediante sopralluoghi e mediante richiesta agli enti competenti, dell'esistenza di sottoservizi e materializzare sulle strade, mediante vernice colorata, le linee dei sottoservizi stessi.

Solamente a seguito della esatta individuazione dei sottoservizi, l'impresa in accordo con la DDL provvederà al tracciamento delle linee di teleriscaldamento.

Nel caso di intersezione, i servizi interessati dovranno essere messi in luce 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 in luce 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.

Restano comunque a carico dell'Appaltatore tutti i danni che fossero arrecati sia in via diretta che indiretta alle suddette opere.

L'Appaltatore dovrà inoltre porre tutta l'attenzione per ridurre al minimo gli inconvenienti e se si dovessero verificare, dovranno essere tempestivamente segnalati all'ente gestore.

Nessun onere sarà corrisposto all'appaltatore per la ricerca dei servizi esistenti, per la loro salvaguardia e per maggiori oneri di scavo che dovessero derivare dalla presenza dei sottoservizi, intendendosi i succitati oneri compensati con le voci di elenco relative agli scavi.

Pure i lavori di assistenza alle ditte per lo spostamento dei sottoservizi sono da ritenersi

compensate nelle voci di prezzo relative agli scavi per la posa delle linee di teleriscaldamento e non verranno pertanto contabilizzati.

12.6 - OPERE PROVVISORIALI DI SOSTEGNO DEGLI SCAVI

Normalmente gli scavi saranno eseguiti in sezione ristretta ed avranno profondità inferiore a 1.50.

A giudizio della Direzione dei Lavori potrà essere evitata l'armatura di fosse poco profonde, inferiori a 1.50 m, purché scavate in suoli naturali compatti ed all'esterno di strade che rimangono aperte al traffico.

Per la posa all'interno di strade che rimangano aperte al traffico si prevede l'armatura delle pareti con casseri in avanzamento degli scavi.

L'armatura delle pareti delle fosse dovrà sporgere alcuni centimetri sopra la superficie stradale. Inoltre gli spazi cavi tra l'armatura e le pareti dello scavo dovranno essere riempiti con materiali granulari fini (sabbia-ghiaietto), per assicurare un appoggio ineccepibile.

Le opere provvisorie impiegate allo scopo principale di garantire l'incolumità degli operai, consistono in un'attrezzatura formata da due pareti, in generale costituite da pannelli metallici, rigidamente unite da traversi che viene calata nello scavo una volta raggiunto il piano di posa o di bonifica della condotta e trascinata in avanti man mano che lo scavo stesso procede: il loro impiego è ovviamente possibile nei casi in cui si possa raggiungere la quota prestabilita senza necessità di sostenere le pareti di scavo. Tali opere si ritengono compensate nel prezzo dello scavo facendo parte degli oneri per la sicurezza dei lavoratori.

12.7 - SMALTIMENTO RIFIUTI DA DEMOLIZIONI E SCAVI

È fatto obbligo all'Impresa di provvedere a propria cura e spese all'allontanamento dei materiali provenienti da demolizioni mediante trasporto in discarica autorizzata od altra forma di smaltimento prevista dal DPR 915/82 e dalla LR 33/85. Compresi tutti i diritti di cava.

Resta comunque stabilito che la Ditta rimane unica ed esclusiva responsabile a tutti gli effetti nei confronti dell'Amministrazione Appaltante.

12.8 - REINTERRI ADDOSSATI ALLE MURATURE

Per i rilevati e i reinterri da addossare alle murature dei manufatti e di qualsiasi altra opera si dovranno sempre impiegare terreni sciolti sabbiosi o ghiaiosi di opportuna granulometria ed approvati dalla DD.LL, restando in modo assoluto vietato l'impiego di quelli argillosi ed in generale di tutti quelli che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte. Nella formazione di detti rilevati dovrà essere posta ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali compattati di uguale altezza da tutte le parti, disponendo contemporaneamente le terre con la maggiore regolarità e precauzione in modo da caricare uniformemente le murature e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare dal carico mal distribuito.

ART. 13 - RIPRISTINI SUPERFICIALI

Una volta eseguito il reinterro dello scavo con le modalità prima elencate si provvederà alle opere di ripristino superficiale secondo le modalità di seguito riportate.

13.1 - RIPRISTINI IN CAMPAGNA

Dopo 10 – 15 giorni, in funzione del tempo, si provvederà alla posa del cotico e della terra vegetale precedentemente accumulata, con ripristino delle superfici ad una quota leggermente superiore a quella del terreno non interessato dalle lavorazioni, per compensare eventuali assestamenti.

Il materiale vegetale derivante dallo scortico dovrà essere eventualmente integrato con la fornitura di nuovo terreno vegetale, al fine di raggiungere uno spessore complessivo di terreno vegetale di almeno 15 cm, privo di pietre di dimensioni superiori ai 3 cm che dovranno essere rimosse a cura e spese dell'appaltatore.

Su superfici con inclinazione superiore ai 15°, prima della stesa della terra l'Appaltatore deve eseguire opportune solcature d'ancoraggio consistenti in una serie di gradoni opportunamente dimensionati secondo le indicazioni che verranno di volta in volta fornite dalla Direzione Lavori; in tali casi la terra vegetale deve essere stesa ed assestata con mezzi idonei, procedendo dal basso verso l'alto.

13.1.1 - INERBIMENTO SEMPLICE

L'inerbimento deve essere eseguito in modo da ottenere un rapido attecchimento della vegetazione secondo il seguente procedimento:

- preparazione del terreno per la semina;
- spargimento di adatto concime e successivo eventuale innaffiamento, mediante aspersione di acque dolce a bassa pressione e bassa portata;
- spargimento a mano di miscuglio di semi di erbe selezionate idonee al clima della zona ed al terreno, con quantitativo non inferiore a 120 Kg per ettaro;

Prima dello spargimento del seme, l'Impresa è tenuta a darne tempestivo avviso alla Direzione Lavori, affinché questa possa effettuare l'eventuale prelevamento di campioni e possa controllare la qualità e i metodi di lavoro. L'Impresa è libera di effettuare operazioni di semina in qualsiasi stagione, restando a carico eventuali operazioni di risemina nel caso che la germinazione non avvenisse in modo regolare ed uniforme. La semina dovrà venir effettuata a spaglio a più passate per gruppi di semi di volume e peso quasi uguali, mescolati fra loro, e ciascun miscuglio dovrà risultare il più possibile omogeneo.

Lo spargimento del seme dovrà effettuarsi sempre in giornate senza vento. la ricopertura del seme dovrà essere effettuata mediante rastrelli a mano con erpice a sacco. Dopo la semina il terreno dovrà essere battuto con il rovescio della pala, in sostituzione della normale operazione di rullatura.

13.2 - RIPRISTINI SU GIARDINI ED AREE VERDI

Oltre alle operazioni di ripristino del terreno vegetale ed inerbimento, precedentemente descritti, all'interno dei giardini e delle aree verdi private, lungo le linee di allaccio alle utenze, l'impresa dovrà compiere le seguenti operazioni:

- rimozione manuale delle pietre presenti in superficie mediante rastrellatura, aratura e fresatura del terreno,
- piantagione di elementi arborei ed arbustivi della stessa specie e nello stesso numero di quelli precedentemente rimossi,
- ricomposizione degli elementi morfologici e di arredamento (massi, cordoli, camminamenti, etc.) preesistenti.

Le piante da utilizzarsi possono essere sia a radice nuda che con pane di terra con altezze non inferiori a 1.0 m. Devono essere inoltre previsti tutti gli accorgimenti e lavorazioni necessarie al fine di garantirne l'attecchimento.

13.3 - RIPRISTINO PAVIMENTAZIONI STRADALI IN CONGLOMERATO BITUMINOSO

13.3.1 - FONDAZIONE STRADALE IN MISTO GRANULARE

Tale fondazione è costituita 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 di cantiere.

Lo spessore da assegnare alla fondazione sarà fissato dalla Direzione dei Lavori in relazione alla portanza 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.

13.3.1.1 - CARATTERISTICHE DEL MATERIALE DA IMPIEGARE

Il materiale, dopo l'eventuale correzione granulometrica e la miscelazione, avrà, in opera, le seguenti caratteristiche:

- 1) sarà privo di elementi aventi dimensioni superiori a 71 mm oppure a forma appiattita, allungata o lenticolare;
- 2) curva granulometrica compresa nel seguente fuso, avente andamento continuo ed uniforme, concorde a quello delle curve limiti; almeno il 20% in peso del materiale sarà costituito da frantumato a spigoli vivi;

CRIVELLI E SETACCI UNI (mm)	MISCELA PASSANTE TOTALE IN PESO %
Crivello 71	100
Crivello 40	75 - 100
Crivello 25	60 - 87
Crivello 10	35 - 67
Crivello 5	25 - 55
Setaccio 2	15 - 40
Setaccio 0,4	7 - 22
Setaccio 0,075	2 - 10

3) rapporto tra il passante al setaccio 0,075 ed il passante al setaccio 0,4 inferiore od uguale a 2/3;

4) percentuale di usura, determinata con la prova di Los Angeles, non superiore al 50%;

5) coefficiente di frantumazione dell'aggregato (secondo C.N.R. fascicolo IV/1953) non superiore a 200;

6) equivalente in sabbia (prova AASHO T 176/56, eseguita con dispositivo meccanico di scuotimento) misurato sulla frazione passante al crivello 5, compreso fra 25 e 65. Tale controllo dovrà anche essere eseguito per materiale prelevato dopo costipamento. Il limite superiore dell'equivalente in sabbia (65) potrà essere variato dalla Direzione dei Lavori in funzione della provenienza e delle caratteristiche del materiale. Per tutti i materiali aventi equivalente in sabbia compreso fra 25 e 35, la Direzione dei Lavori potrà richiedere la verifica dell'indice di plasticità; se i materiali sono da impiegare in corrispondenza di una trincea, essi dovranno risultare non plastici; se sono da impiegare su rilevati, essi dovranno avere un I.P. inferiore a 3;

7) indice di portanza C.B.R. (norma ASTM 1883-61 T oppure C.N.R. U.N.I. 10009) dopo 4 giorni di imbibizione in acqua (eseguita sulla frazione passante al crivello 25) non minore di 50. E inoltre richiesto che tale condizione sia verificata per un intervallo di più o meno 2% rispetto all'umidità ottima di costipamento. Se le miscele contengono oltre il 60% in peso di elementi frantumati a spigoli vivi, l'accettazione avverrà sulla base delle sole caratteristiche indicate ai nn. 1, 2, 4 e 5.

13.3.1.2 - MODALITÀ ESECUTIVE

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, ogni singolo strato verrà compattato mediante rulli statici normali da 14/16 t o rulli vibranti del peso minimo di 5 t (o altro tipo che potrà essere ritenuto idoneo dalla Direzione Lavori) e contemporaneamente bagnato a mezzo di autocisterne con la giusta quantità di acqua necessaria ad ottenere il massimo addensamento. Il materiale dovrà presentarsi, dopo la costipazione, 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 tutte le operazioni anzidette non devono essere eseguite quando le condizioni ambientali (pioggia, neve, gelo) siano tali da danneggiare la qualità dello strato stabilizzato.

Verificandosi comunque eccesso di umidità, o danni dovuti al gelo, lo strato compromesso dovrà essere rimosso e ricostituito a cura e spese dell'Impresa.

Il materiale pronto per il costipamento dovrà presentare in ogni punto la prescritta granulometria.

Il costipamento sarà effettuato con l'attrezzatura più idonea al tipo di materiale impiegato e comunque approvata dalla Direzione dei Lavori.

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.

13.3.1.3 - PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE

Dopo il completamento della compattazione e della sagomatura del sottofondo (tout-venant) e prima di eseguire la pavimentazione bitumata, la Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio e senza che l'Appaltatore possa pretendere compenso alcuno, potrà ordinare l'apertura al traffico della strada per tutto il tempo che riterrà necessario ed opportuno per ottenere il consolidamento e la compattazione ottimale del sottofondo.

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 alle prescrizioni avanti indicate, è buona norma procedere subito alla esecuzione delle pavimentazioni, senza far trascorrere, cioè tra le due fasi di lavoro 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 e di asportazione del materiale fine legante e di disgregazione, interessanti almeno la parte superficiale degli strati di fondazione che non siano adeguatamente protetti dal traffico di cantiere, ovvero 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.

13.3.2 - CONGLOMERATO BITUMLNOSO (BINDER) E TAPPETO DI USURA

13.3.2.1 - DESCRIZIONE

La parte superiore della sovrastruttura stradale sarà, in generale, costituita da un doppio strato di conglomerato bituminoso steso a caldo, e precisamente: da uno strato inferiore di collegamento (binder) e da uno strato superiore di usura.

Il conglomerato per ambedue gli strati sarà costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie ed additivi (secondo le definizioni riportate nell'art. 1 delle "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, della sabbia, degli additivi per costruzioni stradali" del C.N.R., fascicolo IV/1953), mescolati con bitume a caldo, e verrà steso in opera mediante macchina vibrofinitrice.

13.3.2.2 - MATERIALI INERTI

Il prelievo dei campioni di materiali inerti, per il controllo dei requisiti di accettazione appresso indicati, verrà effettuato secondo le norme C.N.R., Capitolo II del fascicolo IV/1953.

L'aggregato grosso sarà costituito da pietrischetti e graniglie che potranno anche essere di provenienza o natura petrografica diversa, purché alle prove appresso elencate, eseguite su campioni rispondenti alla miscela che si intende formare, risponda ai seguenti requisiti:

- Per strati di collegamento:

perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C131 - AASHTO T 96, inferiore al 25%;

coefficiente di frantumazione secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 140;

indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 0,80;

coefficiente di imbibizione, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 0,015;

materiale non idrofilo (C.N.R., fascicolo IV/1953).

Nel caso che si preveda di assoggettare al traffico lo strato di collegamento in periodi umidi od invernali, la perdita in peso per scuotimento sarà limitata allo 0,5%.

- Per strati di usura:

perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 - AASHTO T 96, inferiore od uguale al 20%;

coefficiente di frantumazione, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953 inferiore od uguale a 120;

almeno un 30% in peso del materiale della stessa miscela deve provenire da frantumazione di rocce che presentino un coefficiente di frantumazione minore di 100 e resistenza a compressione, secondo tutte le giaciture, non inferiore a 1.400 kg/cmq, nonché resistenza alla usura minima 0,6;

indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 0,85;

coefficiente di imbibizione, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 0,015;

materiale non idrofilo (C.N.R., fascicolo IV/1953) con limitazione per la perdita in peso allo 0,5%.

Per le banchine di sosta saranno impiegati gli inerti prescritti per gli strati di collegamento e di usura di cui sopra. In ogni caso i pietrischi e le graniglie dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei. L'aggregato fino sarà costituito in ogni caso da sabbie naturali o di frantumazione che dovranno soddisfare ai requisiti dell'art. 5 delle Norme del C.N.R. predetto ed in particolare:

- equivalente in sabbia, determinato con la prova AASHTO T 176, non inferiore al 55%;

- materiale non idrofilo (C.N.R., fascicolo IV/1953) con le limitazioni indicate per l'aggregato grosso.

Nel caso non fosse possibile reperire il materiale della pezzatura 2-5 mm necessario per la prova, la stessa dovrà essere eseguita secondo le modalità della prova Riedel-Weber con concentrazione non inferiore a 6. Gli additivi minerali (fillers) saranno costituiti da polvere di rocce preferibilmente calcaree o da cemento, calce idrata, calce idraulica, polveri di asfalto e dovranno risultare alla setacciatura per via secca interamente passanti al setaccio n. 30 ASTM e per almeno il 65% al setaccio n. 200 ASTM.

Per lo strato di usura, a richiesta della Direzione dei Lavori, il filler potrà essere costituito da

polvere di roccia asfaltica contenente il 6-8% di bitume ad alta percentuale di asfalteni con penetrazione Dow a 25 gradi centigradi inferiore a 150 dmm.
Per fillers diversi da quelli sopra indicati è richiesta la preventiva approvazione della Direzione dei Lavori in base a prove e ricerche di laboratorio.

13.3.2.3 - LEGANTE

Il bitume per gli strati di collegamento e di usura dovrà essere preferibilmente di penetrazione 60-70 ed un indice di penetrazione compreso fra -0,7 e +0,7 salvo diverso avviso della Direzione dei Lavori in relazione alle condizioni locali e stagionali.

Il bitume dovrà avere i requisiti prescritti dalle "Norme per la accettazione dei bitumi" del C.N.R., fascicolo II/1951 alle quali si rimanda anche per la preparazione dei campioni da sottoporre a prove.

13.3.2.4 - MISCELE

1) Strato di collegamento (binder)

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica per la quale si indica a titolo di orientamento la seguente formula:

SERIE CRIVELLI E SETACCI UNI	PASSANTE TOTALE IN PESO %
Crivello 25	100
Crivello 15	65 - 100
Crivello 10	50 - 80
Crivello 5	30 - 67
Setaccio 2	20 - 45
Setaccio 0,4	7 - 25
Setaccio 0,18	5 - 15
Setaccio 0,075	4 - 8

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 5% ed il 5,5% riferito al peso degli aggregati. Esso dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportati. Il conglomerato bituminoso destinato alla formazione dello strato di collegamento dovrà avere i seguenti requisiti:
la stabilità Marshall eseguita a 60 gradi centigradi su provini costipati con 75 colpi di maglio per ogni faccia dovrà risultare in ogni caso uguale o superiore a 1000 kg. I valori dello scorrimento, sempre alla prova Marshall corrispondente alle condizioni di impiego prescelte, devono essere compresi fra 2 e 4 mm. Gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa tra 3 e 6%;
elevatissima resistenza all'usura superficiale;
sufficiente ruvidezza della superficie, tale da non renderla scivolosa;
la densità in opera deve essere $>2.400 \text{ kg/dm}^3$

2) Strato di usura

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di usura dovrà avere una composizione granulometrica per la quale, a titolo di orientamento, si indica la formula seguente:

SERIE CRIVELLI E SETACCI UNI	PASSANTE TOTALE IN PESO %
Crivello 15	100
Crivello 10	70 - 100
Crivello 5	43 - 67
Setaccio 2	25 - 45
Setaccio 0,4	12 - 24
Setaccio 0,18	7 - 15
Setaccio 0,075	6 - 11

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 5,5% ed il 6% riferito al peso totale degli aggregati.

Il coefficiente di riempimento con bitume dei vuoti intergranulari della miscela addensata non dovrà superare l'80%; il contenuto di bitume della miscela dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportata.

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

resistenza meccanica elevatissima, cioè capacità di sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli sia in fase dinamica che statica, anche sotto le più alte temperature estive, e sufficiente flessibilità per poter seguire sotto gli stessi carichi qualunque assestamento eventuale del sottofondo anche a lunga scadenza; il valore della stabilità Marshall (prova ASTM D 1559) eseguita a 60 gradi centigradi su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia dovrà essere maggiore di 1.200 kg. I valori dello scorrimento, sempre alla prova Marshall, corrispondenti alle condizioni di impiego prescelte devono essere compresi fra 1 e 3,5 mm. La percentuale dei vuoti dei provini Marshall, sempre nelle condizioni di impiego prescelte, deve essere compresa fra 3 e 5.

La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 7 giorni dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quelli precedentemente indicati; elevatissima resistenza all'usura superficiale; sufficiente ruvidezza della superficie tale da non renderla scivolosa grande compattezza: il volume dei vuoti residui a rullatura terminata dovrà essere compreso fra il 3% e il 6%.

Ad un anno dall'apertura al traffico il volume dei vuoti residui dovrà invece essere compreso fra 3% e 5% e l'impermeabilità praticamente totale; il coefficiente di permeabilità misurato su uno dei provini Marshall, riferentesi alle condizioni di impiego prescelte, in permeamometro a carico costante di 50 cm di acqua, non dovrà risultare inferiore a 10.6 cm/sec.

Sia per i conglomerati bituminosi per strato di collegamento che per strato di usura, nel caso in cui la prova Marshall venga effettuata a titolo di controllo della stabilità del conglomerato prodotto, i relativi provini dovranno essere confezionati con materiale prelevato presso l'impianto di produzione ed immediatamente costipato senza alcun ulteriore riscaldamento. In tal modo la temperatura di costipamento consentirà anche il controllo delle temperature operative. Inoltre, poiché la prova va effettuata sul materiale passante al crivello da 25 mm, lo stesso dovrà essere vagliato se necessario.

13.3.2.5 - CONTROLLO DEI REQUISITI DI ACCETTAZIONE

L'Impresa ha l'obbligo di far eseguire, a sua cura e spese, presso un Laboratorio ufficiale designato dalla Direzione dei Lavori, prove sperimentali sui campioni di aggregato e di legante, per la relativa accettazione.

L'Impresa è poi tenuta a presentare la composizione delle miscele che intende adottare, con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni, comprovando con certificati di laboratorio la rispondenza della composizione granulometrica e del dosaggio in bitume alle richieste caratteristiche di stabilità, compattezza e impermeabilità.

La Direzione dei Lavori si riserva di approvare i risultati prodotti o di fare eseguire nuove ricerche. L'approvazione non ridurrà comunque la responsabilità dell'Impresa relativa al raggiungimento dei requisiti finali dei conglomerati in opera.

Una volta accettata la composizione proposta, l'Impresa dovrà ad essa attenersi rigorosamente. Non sarà ammessa una variazione del contenuto di sabbia e dell'aggregato di più o meno 5% sulla percentuale corrispondente alla curva granulometrica prescelta, e di più o meno 1,5% sulla percentuale di additivo.

Per la quantità di bitume non sarà tollerato uno scostamento dalla percentuale stabilita in base alla preventiva prova Marshall di più o meno 0,3%.

13.3.2.6 - FORMAZIONE E CONFEZIONE DEGLI IMPASTI

Gli impasti saranno eseguiti a mezzo di impianti fissi approvati dalla Direzione dei Lavori. In particolare essi dovranno essere di potenzialità adeguata e capaci di assicurare: il perfetto essiccamento; la separazione della polvere ed il riscaldamento uniforme della miscela di aggregati; la classificazione dei singoli aggregati mediante vagliatura ed il controllo della granulometria; la perfetta dosatura degli aggregati mediante idonea apparecchiatura che consenta il dosaggio delle categorie di aggregati già vagliati prima dell'invio al mescolatore; il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta e a viscosità uniforme fino al momento dell'impasto ed il perfetto dosaggio del bitume e dell'additivo.

In apposito laboratorio installato in cantiere a cura e spese dell'Impresa, dovranno essere effettuati, a discrezione della Direzione dei Lavori, ma con frequenza almeno giornaliera:

- la verifica granulometrica dei singoli aggregati approvvigionati in cantiere e quella degli aggregati stessi all'uscita dei vagli di riclassificazione;
- verifica della composizione del conglomerato (granulometria degli inerti, percentuale del bitume, percentuale di additivo) e della stabilità Marshall, prelevando il conglomerato all'uscita del mescolatore o alla stesa;
- la verifica delle caratteristiche del conglomerato finito, eseguendo il prelievo a rullatura ultimata ed a conglomerato raffreddato.

A discrezione della Direzione dei Lavori dovranno essere frequentemente controllate le qualità e le caratteristiche del bitume; le temperature degli aggregati e del bitume. A tal fine gli essiccatori, le caldaie e le tramogge degli impianti saranno munite di termometri fissi.

13.3.2.7 - POSA IN OPERA DEGLI IMPASTI

Previa accurata pulizia della superficie da rivestire, mediante energico lavaggio e soffiatura, ed

alla stesa sulla superficie stessa di un velo continuo di ancoraggio con emulsione in ragione di 0,5 kg/mq. Immediatamente farà seguito lo stendimento dello strato di collegamento. A lavoro ultimato la carreggiata dovrà risultare perfettamente sagomata con i profili e le pendenze prescritte dalla Direzione dei Lavori.

Analogamente si procederà per la posa in opera dello strato di usura, previa spalmatura, sullo strato di collegamento, di una ulteriore mano di ancoraggio identica alla precedente.

L'applicazione dei conglomerati bituminosi verrà fatta a mezzo di macchine spanditrici-finitrici, di tipo approvato dalla Direzione dei lavori dotate di meccanismi di autolivellazione, in perfetto stato d'uso.

Le macchine per la stesa dei conglomerati, analogamente a quelle per la confezione dei conglomerati stessi, dovranno possedere caratteristiche di precisione di lavoro tale che il controllo umano sia ridotto al minimo.

Il materiale verrà disteso a temperatura non inferiore a 140 gradi centigradi controllato immediatamente dietro la finitrice .

La stesa dei conglomerati non andrà effettuata quando le condizioni meteorologiche non siano tali da garantire la perfetta riuscita del lavoro e in particolare quando il piano di posa si presenti comunque bagnato e la temperatura dello strato di posa del conglomerato, misurata in un foro di circa 2-3 cm di profondità e di diametro corrispondente a quello del termometro, sia inferiore a 5 gradi centigradi.

Se la temperatura dello strato di posa è compresa tra 5 e 10 gradi centigradi si dovranno adottare, previa autorizzazione della Direzione dei Lavori, degli accorgimenti che consentano di ottenere ugualmente la compattazione dello strato messo in opera e l'aderenza con quello inferiore (innalzamento temperatura di confezionamento e trasporto con autocarri coperti).

Strati eventualmente compromessi dalle condizioni meteorologiche o da altre cause, dovranno essere rimossi e sostituiti a totale cura e spesa dell'Impresa.

Nella stesa si dovrà porre grande attenzione alla formazione del giunto longitudinale e quando il bordo di una striscia sia stato danneggiato, il giunto dovrà essere tagliato in modo da presentare una superficie liscia finita.

Qualora nella esecuzione dello strato di usura venisse a determinarsi, a causa di particolari situazioni ambientali, una sensibile differenza di temperatura fra il conglomerato della striscia già posta in opera e quello da stendere, la Direzione dei Lavori potrà ordinare il preriscaldamento, a mezzo di appositi apparecchi a radiazione di raggi infrarossi, del bordo terminale della prima striscia contemporaneamente alla stesa del conglomerato della striscia contigua.

In corrispondenza dei giunti di ripresa di lavoro e dei giunti longitudinali tra due strisce adiacenti, si procederà alla spalmatura con legante bituminoso allo scopo di assicurare impermeabilità ed adesione alle superfici di contatto.

La sovrapposizione degli strati dovrà essere eseguita in modo che i giunti longitudinali suddetti risultino sfalsati di almeno 30 cm. La superficie dovrà presentarsi priva di ondulazioni: un'asta rettilinea lunga m 4 posta sulla superficie pavimentata dovrà aderirvi con uniformità. Solo su qualche punto sarà tollerato uno scostamento non superiore a 4 mm.

I giunti trasversali derivanti dalle interruzioni giornaliere dovranno essere realizzati sempre previo taglio ed asportazione della parte terminale di azzeramento.

Il manto di usura e lo strato di collegamento saranno compressi con rulli meccanici a rapida inversione di marcia. La rullatura comincerà ad essere condotta alla più alta temperatura possibile, iniziando il primo passaggio con le ruote motrici e proseguendo in modo che un passaggio si sovrapponga parzialmente all'altro; si procederà pure con passaggi in diagonale. Il costipamento sarà ultimato con rulli statici o con rulli gommati tutti di peso idoneo ad

assicurare il raggiungimento della densità prescritta.

Al termine della compattazione lo strato di base dovrà avere una densità uniforme in tutto lo spessore non inferiore al 97% di quella Marshall dello stesso giorno, rilevata all'impianto o alla stesa. Tale valutazione sarà eseguita sulla produzione giornaliera secondo norma B.U. C.N.R. n. 40 (30 marzo 1973): il valore risulterà dalla media di due prove.

La valutazione delle densità verrà eseguita su carote di 10 cm di diametro; dovrà essere usata particolarmente cura nel riempimento delle cavità rimaste negli strati dopo il prelievo delle carote.

13.3.3 - SCARIFICAZIONE DI PAVIMENTAZIONI ESISTENTI

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

13.4 - RIPRISTINI ZONE IN GHIAINO

Nelle aree in ghiaio, i ripristini verranno effettuati realizzando uno strato di fondazioni in misto stabilizzato aventi le caratteristiche riportate per le pavimentazioni stradali, di spessore pari a 15 cm.

Superiormente a tale strato di fondazione verrà steso uno strato, di spessore pari a 5 cm, di ghiaio di fiume lavato di dimensioni granulometriche 5-10 mm (selezionati mediante setacci UNI).

Tale strato verrà quindi rullato con una passata di rullo da 5 t.

13.5 - PAVIMENTAZIONI IN CUBETTI DI PORFIDO

Si prevede il rifacimento delle pavimentazioni in selciato di cubetti porfido per sedi stradali di caratteristiche analoghe alla pavimentazione preesistente demolita.

Dovranno pertanto essere effettuate le seguenti lavorazioni:

Fondazione

Lo strato di fondazione sarà costituito dal materiale di riporto di risulta degli scavi, passante per setaccio di 5 cm, costipato.

La realizzazione dello strato di fondazione è compensata con la voce di elenco relativa agli scavi.

Sottofondo

Costituito da uno strato incompressibile interposto tra il terreno di fondazione e l'allettamento della pavimentazione.

Esso dovrà essere sagomato alle quote opportune e con le stesse pendenze che avrà il manto della pavimentazione finita (tali da permettere l'allontanamento delle acque).

In conformità alla pavimentazione preesistente, il sottofondo potrà essere costituito da massicciata o massetto in calcestruzzo.

La massicciata sarà costituita da uno strato di pietre, più grosse a contatto con il terreno di fondazione e via via di pezzatura inferiore fino ad una granulometria chiusa in prossimità dello strato di allettamento soprastante. In alternativa alla massicciata, si potrà realizzare uno strato di misto stabilizzato, composto da una aggregazione a secco di diversi tipi di pietrisco, ghiaia e granulometrie fini, in analogia agli strati di fondazione stradali per pavimentazioni bituminose.

Il sottofondo in calcestruzzo sarà costituito da uno strato di spessore pari a circa 10 cm di calcestruzzo dosato a 200 kg di cemento per mc. All'interno dello strato di calcestruzzo verrà inserita una rete metallica elettrosaldata di diametro minimo 5 mm, a maglie quadrate 20x20 cm. Per superfici molto estese (lunghezza superiore ai 15 m), dovranno essere realizzati nel sottofondo in calcestruzzo appositi giunti di dilatazione, inserendo un foglio di polistirolo di larghezza pari ad almeno 2 cm.

Allettamento

Lo strato di allettamento che costituisce il letto di posa degli elementi della pavimentazione sarà generalmente realizzato in sabbia di granulometria fino a 4 mm.

La sabbia dovrà essere di fiume o di frantoio, pulita e priva di parti terrose, di granulometria non troppo fina o contenente limo.

E' vietato l'utilizzo di sabbia di mare poiché presenta un grande contenuto di sale.

Lo spessore finito della sabbia (considerando che durante le operazioni di battitura dei cubetti si ha una diminuzione dell'altezza di circa 2 cm), dovrà essere proporzionale alla dimensione dei cubetti secondo la seguente tabella:

Dimensione cubetti (cm)	Spessore finito strato di allettamento (cm)
4/6	4
6/8	5
8/10	6
10/12	6
12/14	6
14/18	7

Nel caso la pavimentazione precedentemente demolita avesse uno strato di allettamento in sabbia e cemento, il nuovo strato di allettamento dovrà essere realizzato con l'aggiunta alla sabbia precedentemente prescritta, cemento pozzolanico in ragione di 200 kg per metro cubo, mediante miscelazione a secco a macchina. In tal caso si applicherà la stessa voce di elenco prezzi utilizzata per la pavimentazione in porfido con allettamento in sabbia, senza la corresponsione di maggiori oneri.

Fornitura dei cubetti

I cubetti proverranno dalla precedente rimozione della pavimentazione. Essi dovranno essere accuratamente puliti prima della loro posa in opera.

Gli elementi mancanti e/o danneggiati, ad insindacabile giudizio della DDLL, dovranno essere

sostituiti con nuovi elementi aventi le medesime caratteristiche di provenienza e di dimensioni di quelli preesistenti.

Gli elementi nuovi e quelli recuperati dovranno essere tra loro mescolati prima della posa in opera in modo da avere una sequenza casuale di cubetti nuovi e vecchi nella pavimentazione.

Posa dei cubetti

I cubetti verranno disposti ad archi contrastanti, a file parallele, a ventaglio, a coda di pavone o a cerchi concentrici, a seconda del disegno della pavimentazione preesistente.

La posa avverrà mediante la delimitazione delle rande con corde tese tra picchetti.

La disposizione dei cubetti dovrà essere tale da minimizzare la larghezza delle fughe tra i diversi elementi.

La posa avverrà mediante battitura a più riprese dei cubetti eseguita manualmente mediante martellina; si provvederà poi alle battiture tramite l'uso di piastre vibranti, colmando gli interstizi con sabbia o sabbia e cemento. La pavimentazione deve subire almeno due passaggi in un senso e due in senso ortogonale al primo in consecuzione ed alternati. Nei tratti ove non fosse possibile operare a macchina si provvederà mediante "mazzeranga" costituita da un pestello in ferro di peso 20/25 kg.

A posa ultimata si provvederà alla sigillatura dei giunti con sabbia e cemento (in parti uguali) che deve essere sparsa sopra la pavimentazione e quindi spazzolata a riempire tutte le fughe tra i cubetti.

Si procederà infine alla pulizia della pavimentazione con acqua e segatura.

Tutte le operazioni sopra descritte, così come la sostituzione di eventuali cubetti danneggiati, sono compensate con la apposita voce di elenco qualunque siano le modalità di esecuzione dei sottofondi, dell'allettamento e la disposizione geometrica necessarie per ricostituire la preesistente pavimentazione.

Sono inoltre compresi gli oneri per la presenza di caditoie, pozzetti, chiusini e quant'altro preesistente nella pavimentazione e che dovrà essere ricollocato in opera.

13.6 - PAVIMENTAZIONI IN SELCIATO O ACCIOTOLATO DI PORFIDO CON INSERTI IN PIETRA

Valgono le prescrizioni riportate del precedente articolo, salva la diversa geometria degli elementi in porfido e la differente disposizione a costituire la pavimentazione.

Per la posa di elementi in pietra costituenti i marciapiedi e la fascia in centro strada, si prescrive quanto segue:

Fornitura degli elementi in pietra

Gli elementi proverranno dalla precedente rimozione della pavimentazione. Essi dovranno essere accuratamente puliti prima della loro posa in opera.

Gli elementi mancanti e/o danneggiati, ad insindacabile giudizio della DDL, dovranno essere sostituiti con nuovi elementi aventi le medesime caratteristiche di provenienza e di dimensioni di quelli preesistenti.

Lo spessore minimo delle lastre dovrà essere pari al valore massimo tra lo spessore delle lastre preesistenti e 3 cm.

Strato di allettamento

Il sottofondo di allettamento in calcestruzzo sarà costituito da uno strato di spessore pari a circa 10 cm di calcestruzzo dosato a 200 kg di cemento per mc. All'interno dello strato di calcestruzzo verrà inserita una rete metallica elettrosaldata di diametro minimo 5 mm, a maglie quadrate 20x20 cm. Per superfici molto estese (lunghezza superiore ai 15 m), dovranno essere realizzati nel sottofondo in calcestruzzo appositi giunti di dilatazione, inserendo un foglio di polistirolo di larghezza pari ad almeno 2 cm.

Posa degli elementi in pietra

Dovranno essere disposti con la medesima geometria della pavimentazione precedentemente rimossa.

A posa ultimata si provvederà alla sigillatura dei giunti con sabbia e cemento (in parti uguali) che deve essere sparsa sopra la pavimentazione e quindi spazzolata a riempire tutte le fughe tra i cubetti.

Si procederà infine alla pulizia della pavimentazione con acqua e segatura.

Sono compresi nel prezzo di elenco tutti gli oneri per la realizzazione della pavimentazione, compresi pezzi speciali in pietra (angolari, rampe, cordoli, caditoie) il tutto per ripristinare la pavimentazione precedentemente rimossa.

13.7 - PAVIMENTAZIONI IN LASTRICATO DI PORFIDO

Si prevede il rifacimento delle pavimentazioni in lastricato porfido per sedi stradali, viottoli, marciapiedi e parcheggi, di caratteristiche analoghe alla pavimentazione preesistente demolita. Dovranno pertanto essere effettuate le seguenti lavorazioni:

Fondazione

Lo strato di fondazione sarà costituito dal materiale di riporto di risulta degli scavi, passante per setaccio di 5 cm, costipato.

La realizzazione dello strato di fondazione è compensata con la voce di elenco relativa agli scavi.

Sottofondo

Costituito da uno strato incompressibile interposto tra il terreno di fondazione e l'allettamento della pavimentazione.

Si prevede il sottofondo in calcestruzzo, costituito da uno strato di spessore pari a circa 10 cm di calcestruzzo dosato a 200 kg di cemento per mc. All'interno dello strato di calcestruzzo verrà inserita una rete metallica elettrosaldata di diametro minimo 5 mm, a maglie quadrate 20x20 cm. Per superfici molto estese (lunghezza superiore ai 15 m), dovranno essere realizzati nel sottofondo in calcestruzzo appositi giunti di dilatazione, inserendo un foglio di polistirolo di larghezza pari ad almeno 2 cm.

Allettamento

Lo strato di allettamento che costituisce il letto di posa degli elementi della pavimentazione sarà realizzato in malta costituita da :

- Sabbia lavata di granulometria 0-4 mm, esente da terra, sostanze argillose e ossidi coloranti
- Acqua, pulita, priva di materie organiche, Sali, minerali od ossidi in percentuali tali da provocare dannose ed antiestetiche effluorescenze;

- Cemento Portland 325 in ragione di 250 kg per metro cubo di sabbia;
- Calce idrata nella quantità di circa il 20% del cemento immesso.

Lo spessore della malta dovrà essere pari ad un minimo di 2 cm ed un massimo di 6 cm.

Fornitura delle lastre

Le lastre proverranno dalla precedente rimozione della pavimentazione. Esse dovranno essere accuratamente puliti prima della loro posa in opera.

Gli elementi mancanti e/o danneggiati, ad insindacabile giudizio della DDLL, dovranno essere sostituiti con nuovi elementi aventi le medesime caratteristiche di provenienza e di dimensioni di quelli preesistenti.

Gli elementi nuovi e quelli recuperati dovranno essere tra loro mescolati prima della posa in opera in modo da avere una sequenza casuale di cubetti nuovi e vecchi nella pavimentazione.

Posa delle lastre

Prima della posa le lastre dovranno essere lavate per liberarle da polvere ed altre impurità che ne pregiudicano l'adesione alla malta di allettamento.

Le lastre verranno quindi collocate sul letto di posa e, una volta livellate alle stesse quote delle lastre contigue, battute delicatamente con un martello di gomma finchè la superficie inferiore delle lastre non appoggi nella sua interezza alla malta sottostante.

Gli spazi tra una lastra e l'altra dovranno essere il più omogenei e stretti possibili e non dovranno superare i 3 cm di larghezza. Bisognerà pertanto adattare talora qualche pezzo alla conformazione particolare ed imprevedibile che la posa delle lastre va assumendo, sagomando con l'ausilio di mazzetta e giandino parte del profilo perimetrale delle lastre.

A posa ultimata si provvederà alla sigillatura dei giunti con sabbia e cemento (in parti uguali) che deve essere sparsa sopra la pavimentazione e quindi spazzolata a riempire tutte le fughe.

Si procederà infine alla pulizia della pavimentazione con acqua e segatura.

Tutte le operazioni sopra descritte, sono compensate con la apposita voce di elenco qualunque sia la disposizione geometrica necessaria per ricostituire la preesistente pavimentazione.

Sono inoltre compresi gli oneri per la presenza di cordonate, caditoie, pozzetti, chiusini e quant'altro preesistente nella pavimentazione e che dovrà essere ricollocato in opera.

13.8 - PAVIMENTAZIONI IN SELCIATO O ACCIOTOLATO IN PIETRA

Si prevede il rifacimento delle pavimentazioni in selciato o acciottolati in pietra di caratteristiche analoghe alla pavimentazione preesistente demolita.

Dovranno pertanto essere effettuate le seguenti lavorazioni:

Fondazione

Lo strato di fondazione sarà costituito dal materiale di riporto di risulta degli scavi, passante per setaccio di 5 cm, costipato.

La realizzazione dello strato di fondazione è compensata con la voce di elenco relativa agli scavi.

Sottofondo

Costituito da uno strato incompressibile interposto tra il terreno di fondazione e l'allettamento della pavimentazione.

In conformità alla pavimentazione preesistente, il sottofondo potrà essere costituito da massicciata o massetto in calcestruzzo.

Le caratteristiche sono analoghe a quelle riportate nei precedenti articoli relativi alle pavimentazioni in porfido.

Allettamento

Lo strato di allettamento potrà essere costituito, in analogia alla pavimentazione preesistente, in sabbia, sabbia e cemento o malta.

Le caratteristiche sono analoghe a quelle riportate nei precedenti articoli.

Fornitura degli elementi

Gli elementi in pietra proverranno dalla precedente rimozione della pavimentazione. Essi dovranno essere accuratamente puliti prima della loro posa in opera.

Gli elementi mancanti e/o danneggiati, ad insindacabile giudizio della DDLL, dovranno essere sostituiti con nuovi elementi aventi le medesime caratteristiche di provenienza e di dimensioni di quelli preesistenti.

Gli elementi nuovi e quelli recuperati dovranno essere tra loro mescolati prima della posa in opera in modo da avere una sequenza casuale di cubetti nuovi e vecchi nella pavimentazione.

Posa degli elementi

Prima della posa gli elementi dovranno essere lavati.

Verranno quindi collocati in opera con le medesime disposizioni della pavimentazione preesistente.

A posa ultimata, se presente nella pavimentazione preesistente, si provvederà alla sigillatura dei giunti con sabbia e cemento (in parti uguali) che deve essere sparsa sopra la pavimentazione e quindi spazzolata a riempire tutte le fughe.

Si procederà infine alla pulizia della pavimentazione con acqua e segatura.

Tutte le operazioni sopra descritte sono compensate con la apposita voce di elenco qualunque siano le modalità di esecuzione dei sottofondi, dell'allettamento e la disposizione geometrica necessarie per ricostituire la preesistente pavimentazione.

Sono inoltre compresi gli oneri per la presenza di cordone, caditoie, pozzetti, chiusini e quant'altro preesistente nella pavimentazione e che dovrà essere ricollocato in opera.

13.9 - PAVIMENTAZIONI IN PIASTRELLE DI LASTRE DI PIETRA

Si procederà con le medesime modalità riportate per la realizzazione di lastricati in porfido descritte nei precedenti articoli.

13.10 - PAVIMENTAZIONI IN BETONELLE, ELEMENTI AUTOBLOCCANTI IN CALCESTRUZZO, LATERIZI, PIASTRE IN CALCESTRUZZO GRANIGLIATE

Si prevede il rifacimento delle pavimentazioni in betonelle, elementi autobloccanti in calcestruzzo, laterizi, piastre in calcestruzzo granigliate per sedi stradali, marciapiedi, cortili, vialetti, di caratteristiche analoghe alla pavimentazione preesistente demolita.

Dovranno pertanto essere effettuate le seguenti lavorazioni:

Fondazione

Lo strato di fondazione sarà costituito dal materiale di riporto di risulta degli scavi, passante per setaccio di 5 cm, costipato.

La realizzazione dello strato di fondazione è compensata con la voce di elenco relativa agli scavi.

Sottofondo

Costituito da uno strato incompressibile interposto tra il terreno di fondazione e l'allettamento della pavimentazione.

Esso dovrà essere sagomato alle quote opportune e con le stesse pendenze che avrà il manto della pavimentazione finita (tali da permettere l'allontanamento delle acque).

In conformità alla pavimentazione preesistente, il sottofondo potrà essere costituito da massiciata o massetto in calcestruzzo.

La massiciata sarà costituita da uno strato di pietre, più grosse a contatto con il terreno di fondazione e via via di pezzatura inferiore fino ad una granulometria chiusa in prossimità dello strato di allettamento soprastante. In alternativa alla massiciata, si potrà realizzare uno strato di misto stabilizzato, composto da una aggregazione a secco di diversi tipi di pietrisco, ghiaia e granulometrie fini, in analogia agli strati di fondazione stradali per pavimentazioni bituminose.

Il sottofondo in calcestruzzo sarà costituito da uno strato di spessore pari a circa 10 cm di calcestruzzo dosato a 200 kg di cemento per mc. All'interno dello strato di calcestruzzo verrà inserita una rete metallica elettrosaldata di diametro minimo 5 mm, a maglie quadrate 20x20 cm.

Per superfici molto estese (lunghezza superiore ai 15 m), dovranno essere realizzati nel sottofondo in calcestruzzo appositi giunti di dilatazione, inserendo un foglio di polistirolo di larghezza pari ad almeno 2 cm.

Allettamento

Lo strato di allettamento che costituisce il letto di posa degli elementi della pavimentazione sarà generalmente realizzato in sabbia di granulometria fino a 4 mm.

La sabbia dovrà essere di fiume o di frantoio, pulita e priva di parti terrose, di granulometria non troppo fina o contenente limo.

E' vietato l'utilizzo di sabbia di mare poiché presenta un grande contenuto di sale.

Lo spessore finito della sabbia (considerando che durante le operazioni di battitura dei cubetti si ha una diminuzione dell'altezza di circa 2 cm), dovrà essere pari ad un minimo di 4 cm.

Nel caso la pavimentazione precedentemente demolita avesse uno strato di allettamento in sabbia e cemento, il nuovo strato di allettamento dovrà essere realizzato con l'aggiunta alla sabbia precedentemente prescritta, cemento pozzolanico in ragione di 200 kg per metro cubo, mediante miscelazione a secco a macchina. In tal caso si applicherà la stessa voce di elenco prezzi utilizzata per la pavimentazione in porfido con allettamento in sabbia, senza la corresponsione di maggiori oneri.

Per gli elementi in calcestruzzo granigliati, la posa avverrà su uno strato di allettamento in malta di spessore 2-6 cm, di caratteristiche analoghe a quello previsto per il lastricato in porfido.

Fornitura degli elementi

Gli elementi proverranno dalla precedente rimozione della pavimentazione. Essi dovranno essere accuratamente puliti prima della loro posa in opera.

Gli elementi mancanti e/o danneggiati, ad insindacabile giudizio della DDL, dovranno essere sostituiti con nuovi elementi aventi le medesime caratteristiche di quelli preesistenti.

Gli elementi nuovi e quelli recuperati dovranno essere tra loro mescolati prima della posa in opera in modo da avere una sequenza casuale di cubetti nuovi e vecchi nella pavimentazione.

Posa degli elementi

La disposizione degli elementi dovrà ricalcare la geometria della pavimentazione precedentemente rimossa e dovrà essere tale da minimizzare la larghezza delle fughe tra i diversi elementi.

La posa avverrà mediante battitura a più riprese degli elementi eseguita manualmente mediante martellina; si provvederà poi alle battiture tramite l'uso di piastre vibranti, colmando gli interstizi con sabbia o sabbia e cemento.

Per gli elementi in calcestruzzo granigliati, la posa avverrà con le medesime metodologie descritte a riguardo dei lastricati in porfido.

A posa ultimata si provvederà alla sigillatura dei giunti con sabbia e cemento (in parti uguali) che deve essere sparsa sopra la pavimentazione e quindi spazzolata a riempire tutte le fughe tra i cubetti.

Si procederà infine alla pulizia della pavimentazione con acqua e segatura.

Tutte le operazioni sopra descritte sono compensate con la apposita voce di elenco qualunque siano le modalità di esecuzione dei sottofondi, dell'allettamento e la disposizione geometrica necessarie per ricostituire la preesistente pavimentazione.

Sono inoltre compresi gli oneri per la presenza di cordone, caditoie, pozzetti, chiusini e quant'altro preesistente nella pavimentazione e che dovrà essere ricollocato in opera.

13.11 - PAVIMENTAZIONI IN PIASTRELLE

La posa in opera dei pavimenti in piastrelle, dovrà essere perfetta, in modo da ottenere piani esatti; nel collocamento in opera degli elementi, saranno scrupolosamente osservate le disposizioni che, di volta in volta, verranno impartite dalla Direzione dei Lavori.

I singoli elementi dovranno combaciare esattamente tra di loro e risultare perfettamente fissati al sottofondo; non dovrà verificarsi nelle sconnessioni dei diversi elementi a contatto, la benché minima ineguaglianza.

I pavimenti si addenteranno per mm 15 entro l'intonaco delle pareti dell'ambiente da pavimentare, tirato verticalmente sino al pavimento, evitando quindi ogni raccordo. Il ripristino dell'intonaco e della tinteggiatura nelle parti a contatto con le piastrelle si intende compensato nella voce di elenco.

I lavori dovranno essere consegnati diligentemente finiti, lavati e puliti, senza macchie ed imbrattature di sorta.

Resta comunque contrattualmente stabilito che, nel periodo di almeno 10 giorni dopo l'ultimazione di ciascun pavimento, l'Appaltatore avrà l'obbligo di impedire, a mezzo di chiusura provvisoria, l'accesso di qualunque persona nei locali. Ad ogni modo, ove i pavimenti risultassero in tutto od in parte danneggiati, per il passaggio abusivo di persone o per altre cause, l'Appaltatore dovrà, a sua cura e spese, ricostruire le parti danneggiate.

L'Appaltatore ha l'obbligo di presentare alla Direzione dei Lavori, i campioni dei pavimenti e rivestimenti che saranno prescritti.

Sottofondo

Il sottofondo in calcestruzzo sarà costituito da uno strato di spessore pari a circa 10 cm di calcestruzzo dosato a 200 kg di cemento per mc. All'interno dello strato di calcestruzzo verrà

inserita una rete metallica elettrosaldata di diametro minimo 5 mm, a maglie quadrate 20x20 cm. Per superfici molto estese (lunghezza superiore ai 15 m), dovranno essere realizzati nel sottofondo in calcestruzzo appositi giunti di dilatazione, inserendo un foglio di polistirolo di larghezza pari ad almeno 2 cm.

Strato di allettamento

La messa in opera avverrà su letto (spessore 2-5 cm) costituito da una miscela umida di cemento e sabbia (kg 200 di cemento 325 per mc di sabbia) e sovrastante spolvero con 3 kg/mq di cemento.

Fornitura e posa di piastrelle

Verranno utilizzate piastrelle di gres ceramico o porcellanato, di qualunque dimensione e colore, in analogia alla pavimentazione preesistente.

Qualora non fosse possibile il riutilizzo delle piastrelle precedentemente rimosse, si provvederà alla fornitura di nuove piastrelle.

Per le modalità di recupero degli elementi si rimanda pertanto a quanto prescritto all'articolo relativo alla rimozione della pavimentazione in piastrelle.

Le piastrelle greificate, prima del loro impiego, dovranno essere bagnate a rifiuto per immersione, verranno quindi accostate ed allineate sul piano di posa e quindi bagnate e battute con tutte le cautele per assicurare la regolarità della superficie del pavimento, con frattazzo in legno o macchina battipiastrelle.

La posa della pavimentazione sarà quindi completata con la chiusura dei giunti tra le piastrelle con boiacca di cemento bianco o colorato.

Tutte le operazioni sopra descritte sono compensate con la apposita voce di elenco qualunque siano le modalità di esecuzione dei sottofondi, dell'allettamento e la disposizione geometrica necessarie per ricostituire la preesistente pavimentazione, sia con piastrelle di recupero che con nuove piastrelle.

Sono inoltre compresi gli oneri per la presenza di cordone, caditoie, pozzetti, chiusini e quant'altro preesistente nella pavimentazione e che dovrà essere ricollocato in opera.

13.12 - PAVIMENTAZIONI IN CALCESTRUZZO

Si prevede il rifacimento di pavimentazione in calcestruzzo mediante le seguenti lavorazioni:

Fondazione

Lo strato di fondazione sarà costituito dal materiale di riporto di risulta degli scavi, passante per setaccio di 5 cm, costipato.

La realizzazione dello strato di fondazione è compensata con la voce di elenco relativa agli scavi.

Realizzazione di ancoraggi

Ove la pavimentazione in calcestruzzo preesistente abbia uno spessore superiore agli 8 cm, si prevede la realizzazione di ancoraggi mediante foratura di 20 mm delle strutture esistenti, infissione per almeno 20 cm nella struttura esistente di barre in acciaio FeB 44 k ad aderenza migliorata, diametro 12 mm di lunghezza fino a 40 cm e sigillatura dei fori mediante resine epossidiche o malte antiritiro.

Getto in calcestruzzo

Si prevede il getto della pavimentazione in calcestruzzo Rck 250, con cemento Portland, di spessore analogo a quello della pavimentazione preesistente e comunque non inferiore a 5 cm, armato con rete elettrosaldata fi 8 20x20.

Sono compresi gli oneri per la staggiatura superficiale, per la formazione di pendenze e per la realizzazione di giunti di dilatazione, il tutto per ripristinare la pavimentazione preesistente. Per le caratteristiche tecniche relative al calcestruzzo si rimanda all'articolo delle opere in c.a..

Tutte le operazioni sopra descritte sono compensate con la apposita voce di elenco qualunque siano le modalità di esecuzione, gli spessori, le pendenze, i giunti, il tutto per ricostituire la preesistente pavimentazione.

Sono inoltre compresi gli oneri per la presenza di cordone, caditoie, pozzetti, chiusini e quant'altro preesistente nella pavimentazione e che dovrà essere ricollocato in opera.

13.13 - PAVIMENTAZIONI IN PALLADIANA

Si prevede il rifacimento di pavimentazione alla Palladiana mediante posa di elementi in marmo selezionati, di caratteristiche simili a quelli preesistenti, sigillatura delle fughe con malta, levigatura finale, compresa finitura laterale a spacco.

13.14 - RIPRESA DELLE PAVIMENTAZIONI STRADALI ESTERNE AGLI SCAVI

Tutte le strade asfaltate e sterrate, interessate dal transito dei mezzi d'opera ed esterne agli scavi per la realizzazione degli interventi, ove ad insindacabile giudizio della DD.LL. risultassero danneggiate o comunque dove si verificasse la presenza di cedimenti, assestamenti o buche, dovranno essere riprese a cura e spese dell'appaltatore.

In relazione a particolari esigenze della circolazione o a specifiche richieste dei proprietari delle strade, è facoltà della DD.LL. prescrivere, senza che l'appaltatore possa opporsi o avanzare pretese di speciali compensi, che i rifacimenti abbiano luogo in tempi diversi per i vari tratti di strade, ed anche non appena ultimati i reinterri. In questo caso il riempimento dello scavo dovrà essere arrestato alla giusta quota.

La DD.LL. potrà anche prescrivere che i ripristini avvengano in due o più riprese, differenziando la stesa degli strati superficiali in modo che possano essere ripresi gli avvallamenti che si fossero eventualmente formati per cedimenti dei reinterri e degli strati sottostanti della massiciata e sia quindi possibile assegnare alla strada, al momento della definitiva riconsegna ai proprietari, la sagoma prevista o originaria.

ART. 14 - CAVIDOTTI

Per le linee di trasmissione dei segnali si prevede la fornitura e posa in opera di tubazioni a doppio strato in polietilene ad alta densità, corrugato esterno, liscio intero, complete di tirasonda in acciaio zincato, conformi alle normative CEI EN, fornito in rotoli, diametro esterno 63 mm, interno 52 mm, compresi manicotti di giunzione.

Dovranno avere resistenza allo schiacciamento (EN 50086-2-4 / CEI 23-46/Variante A1) >750 N

con deformazione diametro esterno pari al 5%.

I cavidotti dovranno poggiare su un piano in sabbia compattato e livellato. Il ricoprimento dei cavidotti, fino a 10 cm sopra la generatrice superiore degli stessi, ove non espressamente richiesto diversamente, andrà eseguito con sabbia di fiume lavata. Il successivo ricoprimento andrà eseguito con materiale di scavo avendo comunque cura di utilizzare materiale di granulometria troppo elevata e/o di non scaricare dall'alto il materiale, o sovraccaricare le condutture in modo tale da compromettere l'integrità dei cavidotti.

I cavidotti, dovranno essere muniti di cavo pilota in acciaio zincato del diametro di 4 mm..

I cavidotti dovranno essere in pendenza in modo che sia possibile lo scorrimento delle eventuali acque di penetrazione verso i pozzetti di scarico all'uopo predisposti.

Lungo la linea dei cavidotti saranno posti in opera pozzetti d'ispezione ad interasse mai superiore ai ml. 80,00. Particolare cura dovrà essere posta nella giunzione dei tubi con i pozzetti la quale verrà adeguatamente stuccata.

La profondità di posa dei cavidotti dovrà essere pari al minimo a 70 cm.

ART. 15 - MANUFATTI PREFABBRICATI PRODOTTI IN SERIE

Sono considerati tali i manufatti prodotti in conglomerato normale o precompresso, misti in laterizio e cemento armato e metallici (D.M. 14 febbraio 1992 -Parte Terza).

La documentazione da depositarsi ai sensi dei punti a), b), c), d) dell'art. 9 della Legge 5 novembre 1971 n. 1086 dovrà dimostrare la completa rispondenza dei manufatti prefabbricati alle prescrizioni di cui alle norme presenti.

I manufatti prefabbricati dovranno essere costruiti sotto la direzione di un tecnico a ciò abilitato, che per essi assume le responsabilità stabilite dalla legge per il direttore dei lavori. A cura di detto tecnico dovranno essere eseguiti i prelievi di materiali, le prove ed i controlli di produzione sui manufatti finiti con le modalità e la periodicità previste dalle presenti Norme. I certificati delle prove saranno conservati dal produttore.

Ogni fornitura di manufatti prefabbricati dovrà essere accompagnata da un certificato di origine firmato dal produttore, il quale con ciò assume per i manufatti stessi le responsabilità che la legge attribuisce al costruttore, e dal tecnico responsabile della produzione previsto al precedente comma. Il certificato dovrà garantire la rispondenza del manufatto alle caratteristiche di cui alla documentazione depositata al Ministero del LL.PP. e portare la indicazione del tecnico che ne risulta, come sopra detto, progettista.

Ai sensi dell'art. 9 della legge 5 novembre 1971 n. 1086, ogni fornitura di manufatti prefabbricati dovrà essere accompagnata da apposite istruzioni nelle quali vengono esposte le modalità di trasporto e montaggio, nonché le caratteristiche ed i limiti di impiego dei manufatti stessi.

Le camerette di ispezione, vertice e confluenza in cemento armato, sia costruite in opera che prefabbricate, saranno conformi ai tipi previsti nei disegni di progetto.

In particolare dovranno essere realizzate in modo da garantire una giunzione in entrata e in uscita omogenea con le giunzioni delle tubazioni e tali da assorbire eventuali leggeri assestamenti differenziati senza che sia compromessa la tenuta idraulica della condotta.

Le superfici interne dei manufatti dovranno essere confezionate con casseforme metalliche, in modo da risultare lisce, compatte, senza nodi e sbavature.

Gli elementi prefabbricati dovranno essere prodotti in stabilimenti o cantieri di esclusivo gradimento della DD.LL, che può rifiutarli senza specificare i motivi del rifiuto.

Il calcestruzzo impiegato, sarà del tipo Rbk 350, confezionato con cemento Portland normale o pozzolanico.

La DD.LL si riserva la facoltà di prelevare in qualsiasi momento e senza preavviso, campioni di conglomerato cementizio proveniente dagli impasti, da sottoporre poi alle prove di laboratorio. I risultati di dette prove dovranno rientrare nelle prescrizioni indicate negli articoli del presente Capitolato inerenti alle strutture in cemento armato.

ART. 16 - PASSAGGIO DI MURATURE E RECINZIONI

Per il passaggio delle condotte dei muri e delle recinzioni preesistenti, realizzate in sasso cementato e/o a secco, in laterizio o in calcestruzzo armato, si prevede generalmente il sottopassaggio delle fondazioni.

Preliminarmente l'impresa dovrà pertanto eseguire saggi preliminari per il riconoscimento della tipologia di fondazione della muratura da passare.

Qualora fosse possibile il sottopassaggio, si provvederà all'approfondimento degli scavi fino alla quota necessaria. Le murature e le recinzioni dovranno essere sostenute durante tutti i lavori mediante puntelli e sbadacchiature in legno e/o in metallo.

Gli scavi per il sottopassaggio delle murature dovranno essere eseguiti esclusivamente con apparecchiature leggere o a mano e comunque per piccole tratte per garantire la stabilità della struttura da attraversare.

Sono compresi nella voce di prezzo eventuali oneri per il rifacimento della muratura parzialmente demolita o danneggiata, e delle recinzioni, ripristinando le condizioni iniziali delle stesse.

Qualora non fosse possibile sottopassare la muratura si prevede la realizzazione di carotaggi.

Il diametro dei fori per passaggio condotte di teleriscaldamento saranno pari a 130, 150 e 160 mm per condotte di diametro nominale pari rispettivamente a 25/110, 32/125 e 50/140.

Il diametro dei fori per passaggio cavi dati sarà pari a 70 mm.

ART. 17 - FORI PER INGRESSO DELLE CONDOTTE

Si prevede la foratura delle pareti perimetrali degli edifici per l'ingresso delle condotte di teleriscaldamento e delle linee di segnalazione, eseguite mediante carotatrice, su pareti in laterizio, in calcestruzzo armato ed in pietra, di qualunque spessore.

Il diametro dei fori per passaggio condotte di teleriscaldamento saranno pari a 130, 150 e 160mm per condotte di diametro nominale pari rispettivamente a 25/110, 32/125 e 50/140.

Il diametro dei fori per passaggio cavi dati sarà pari a 70 mm.

A passaggio dei cavidotti e delle tubazioni eseguito si prevede la impermeabilizzazione dell'intercapedine tra foro e tubazioni con malta antiritiro e massa sigillante permanentemente elastica dal lato esterno dell'edificio.

Si provvederà quindi al ripristino dell'intonacatura e della tinteggiatura interna ed esterna della parete.

ART. 18 - OPERE CIVILI PER ALLACCIO ALLE UTENZE

Per l'allaccio alle utenze si prevede la realizzazione di opere civili all'interno delle abitazioni, comprensive di:

- demolizioni di pavimentazioni
- esecuzione di tracce sulle murature
- realizzazione di fori su pareti e stutture interne
- rimozioni e ripristini soglie di portoni, elementi di guida e di chiusura,
- ripristino delle pavimentazioni, intonaci, tinteggiature, comprensivo di forniture mezzi e manodopera.

Nella voce di elenco prezzi si intendono compensate a corpo tutte le lavorazioni interne agli edifici pubblici e privati necessarie per riconsegnare il locale ultimato a regola d'arte, con le medesime caratteristiche preesistenti alla realizzazione dell'allaccio.

ART. 19 - CORDA IN RAME

Si prevede lungo le linee di teleriscaldamento la fornitura e posa in opera di corda in rame da 35 mmq per messa a terra.

La corda verrà posata al di sopra del letto di posa delle condotte e quindi rinfiancata e ricoperta sempre in sabbia costipata.

ART. 20 - OPERE IN C.A. E OPERE METALLICHE

Si rimanda a quanto prescritto per la realizzazione dell'edificio centrale.

ART. 21 - PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE PER LA VALUTAZIONE DELLE OPERE

21.1 - GENERALITÀ

La valutazione dei lavori e delle provviste sarà effettuata con metodi a misura secondo quanto previsto nel computo.

21.2 - DISTINZIONE TRA LINEE PRINCIPALI ED ALLACCI

Per linee principali si intendono le linee di teleriscaldamento posate per lo più su sedi stradali pubbliche, che dalla centrale di produzione, alimentano più utenze.

Per allacci si intendono le tratte terminali delle linee di teleriscaldamento che vanno ad alimentare la singola utenza.

Per l'esatta distinzione tra linee principali ed allacci si rimanda al computo metrico estimativo del Progetto Esecutivo.

21.3 - SCAVI PER POSA CONDOTTE SULLE LINEE PRINCIPALI

La valutazione dei movimenti dei materiali per scavi e rinterri interessanti la costruzione sarà fatta a misura.

Sono da considerarsi compensati nella voce a misura, relativi agli scavi, i seguenti oneri:

- gli aggotamenti con canali fugatori degli scavi per tutta la durata in cui questi rimarranno aperti
- tutti i trasporti sia temporanei che definitivi dal sito di scavo alle aree di deposito e viceversa e comunque tutti i movimenti di terra all'interno del cantiere;
- il disfaccimento di massicciate di qualsiasi natura, spessore e specie interessate dagli scavi, nonché il loro allontanamento su discariche autorizzate;
- l'estirpazione e taglio di radici, di piante isolate di qualunque diametro, forma e durezza, nonché il loro allontanamento;
- la rimozione e demolizione di trovanti solidi fino a 0.5 mc (murature di qualsiasi natura e consistenza, compreso il cemento armato);
- gli oneri derivanti dal rallentamento, dalla sosta e dall'inoperosità dei mezzi di lavoro, per la salvaguardia di condotte per erogazione dell'acqua, del gas, luce e Telecom, etc.;
- la salvaguardia di qualsiasi tipo di condotta erogatrice di pubblici servizi (acqua, luce, gas telefono) che venga interessata dagli scavi, nonché tutti i lavori necessari e forniture di materiali vari per il ripristino delle stesse condotte in caso di rotture;
- tutti gli scavi da eseguire a mano per lo scalzamento e messa a nudo delle condotte dei servizi pubblici, intersecate dagli scavi (compensati con apposita voce);
- la preventiva ricerca, con idonea attrezzatura accurata ricognizione, dell'andamento planimetrico-altimetrico di tutti i servizi pubblici sottostanti i piani stradali, o in aperta campagna, che vengono ad essere interessati dagli scavi;
- la salvaguardia di tutte le linee aeree per erogazione della pubblica illuminazione, linee private, Telecom, etc.;
- il garantire l'accesso alle proprietà private che accedono sulla pubblica via, mediante la posa in opera di pedane, tavolati, etc.;
- tutte le segnalazioni diurne e notturne, necessarie per prevenire qualsiasi tipo di incidente stradale;
- adeguata segnaletica stradale per la dimostrazione agli utenti delle strade interessate, della esecuzione dei lavori;
- preventivi accordi con gli enti gestori dei servizi pubblici per eventuali interruzioni della erogazione di gas, luce, acqua, Telecom, etc.;
- trasporto alle aree di deposito temporaneo o definitivo ed il livello di quest'ultime con pala meccanica a lavori ultimati;
- L'accumulo differenziato del terreno vegetale proveniente dagli scavi;
- Il trasporto a discarica del materiale di risulta, compresi oneri di discarica.
- Lo scavo delle nicchie in corrispondenza dei giunti e quello per far luogo ai blocchi di ancoraggio, pozzetti, intersezioni,
- Gli eventuali casseri metallici di sostegno in avanzamento agli scavi e sbadacchiature, da impiegarsi per scavi di profondità maggiore a 1.50 m e/o ove sia mantenuto il transito veicolare in adiacenza al fronte di scavo,
- La vagliatura del materiale riutilizzabile con setaccio da 50 mm, il prelievo di detto materiale vagliato dal deposito, il trasporto ed il riempimento dei cavi e la sua compattazione;
- Il riporto di terreno vegetale a riempimenti effettuati;
- Gli oneri di assistenza alle ditte gestrici dei sottoservizi per eventuali demolizioni e rifacimento di tubazioni o cavi esistenti, con tubazione o cavo di ugual diametro e materiale per far luogo alla

continuità interrotta compresi tutti gli oneri relativi a demolizione, lievo e trasporto in discarica di tubi di qualsiasi tipo, scavi, reinterri con materiale di scavo e con sabbia, ripristino delle pavimentazioni.

- Compresi gli oneri per l'effettuazione di scavi in presenza di sorveglianza archeologica da parte di operatori archeologici specializzati al fine di recuperare eventuali resti sepolti.

21.4 - REINTERRI IN SABBIA

Saranno pagati a misura.

Sono comprese nel prezzo le seguenti lavorazioni:

- la fornitura e la posa in opera di un nastro segnalatore, in materiale plastico, da ubicare sopra le condotte;
- stesa a strati del materiale di riempimento.
- lo spianamento del fondo, la costipazione, la bagnatura ed i necessari ricarichi.

21.5 - RIMOZIONE DELLE PAVIMENTAZIONI

La misurazione delle rimozioni sarà effettuata sulle superfici effettivamente rimosse che saranno Comprese nel prezzo a misura.

21.6 - RIPRISTINO DELLE PAVIMENTAZIONI

Saranno comprese nelle voci relative e fornitura e posa in opera a misura.

Tutte le operazioni di ripristino si intendono compensate nelle voci principali come da voci di computo qualunque siano le modalità di esecuzione dei sottofondi, dell'allettamento e la disposizione geometrica degli elementi e qualunque sia il grado di recupero del materiale dalle precedenti demolizioni.

Sono inoltre compresi gli oneri per la presenza di cordone, caditoie, pozzetti, chiusini e quant'altro preesistente nella pavimentazione e che dovrà essere ricollocato in opera.

21.7 - CAVIDOTTI

Le tubazioni costituenti i cavidotti verranno contabilizzate a misura, comprendenti tutti i pezzi speciali e qualunque tipologia di giunzione effettuata.

21.8 - PASSAGGIO DI MURATURE E RECINZIONI ESTERNE

Saranno comprese nelle voci ripristini in genere. Per maggior chiarezza, il passaggio di un muro da parte delle due tubazioni di teleriscaldamento (andata e ritorno) e dei due cavidotti, sarà compreso nelle voci e quanto altro.

21.9 - FORATURA MURI PER INGRESSO ALLE ABITAZIONI

Sarà valutato per ogni utenza allacciata comprensivo di due fori per le linee di teleriscaldamento

e due fori per passaggio cavi totalmente compreso nelle voci di fornitura e posa in opera delle sottostazioni di utenza.

21.10 OPERE CIVILI INTERNE ALLE UTENZE

Nella voce di fornitura e posa in opera delle sottostazioni delle utenze si intendono compensate a misura tutte le lavorazioni interne agli edifici pubblici e privati necessarie per riconsegnare il locale ultimato a regola d'arte, con le medesime caratteristiche preesistenti alla realizzazione dell'allaccio.

21.11 - OPERE PROVVISORIALI

Tutte le opere provvisorie necessarie per la realizzazione dei lavori e non esplicitamente compensate in computo sono comprese nei prezzi di elenco e negli oneri per la sicurezza.

21.12 VARIE

Per ogni altro lavoro non espressamente richiamato nelle modalità di valutazione si fa riferimento al computo.

PARTE 3 – OPERE CIVILI PER LA REALIZZAZIONE DELLA CENTRALE DI PRODUZIONE A BIOMASSA

ART. 22 - CONDIZIONI GENERALI D'ACCETTAZIONE - PROVE DI CONTROLLO - TRASPORTO

22.1 - CONDIZIONI GENERALI

Si rimanda alle condizioni generali relative alle opere civili della rete di teleriscaldamento che rimangono valide anche per le opere civili relative alla centrale.

22.2 - PROVE

L'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegare, sottostando a tutte le spese per il prelievo, la formazione e l'invio dei campioni presso laboratori ufficiali, nonché per le corrispondenti prove ed esami.

I campioni verranno prelevati in contraddittorio. Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nei locali indicati dalla Direzione dei Lavori, previa apposizione di sigilli e firme del Direttore dei Lavori e dell'Impresa e nei modi più adatti a garantirne l'autenticità e la conservazione.

In mancanza di una speciale normativa di legge o di Capitolato, le prove potranno essere eseguite presso un Istituto autorizzato, la fabbrica di origine o il cantiere, a seconda delle disposizioni della Direzione dei Lavori.

I risultati ottenuti saranno i soli riconosciuti validi dalle due parti e ad essi esclusivamente si farà riferimento a tutti gli effetti del presente appalto.

Per qualsiasi tipo di prove relative ai conglomerati cementizi e alle strutture metalliche, si richiamano i contenuti del D.M. 14/02/1992 pubblicato sul supplemento della G.U. n. 65 del 18/03/1992. Per qualsiasi tipo di prove relativo agli altri materiali si richiamano le normative U.N.I. vigenti, od in difetto quelle I.S.O., per ciascun campo di applicazione.

L'Appaltatore è tenuto, con proprio personale ed a proprie spese, ad effettuare nei punti del cantiere indicati dalla DD.LL. i prelievi di calcestruzzo (ogni prelievo deve corrispondere almeno ad un gruppo di 4 provini), curare la confezione dei provini e la relativa stagionatura; il tutto secondo quanto prescritto dal D.M. 14/02/1992 allo scopo di controllare la "resistenza caratteristica alla compressione" (R_{bk} come definito dalle norme citate) del calcestruzzo.

La resistenza alla trazione viene valutata secondo la "prova brasiliana" di cui alla norma UNI 6135.

La resistenza alla flessione viene valutata con la prova di cui alla norma UNI 6133. la resistenza caratteristica a trazione e flessione viene determinata in base ai criteri statistici esposti nel già citato D.M. 14/02/1992.

Il valore richiesto per il ritiro è quello massimo da raggiungersi dopo 90 giorni dalla confezione con la prova UNI - 6555.

Il campo di valori richiesto per il modulo elastico deve essere ottenuto su un qualunque provino e sottoposto, dopo 90 giorni, dalla confezione, alla prova UNI 6556 (modulo elastico secante alla compressione).

Il contenuto d'aria è quello massimo ammissibile nel calcestruzzo fresco, determinato con la Norma UNI 6395.

Quando tra le caratteristiche richieste figuri la dizione a perfetta tenuta idraulica il coefficiente K del calcestruzzo deve risultare inferiore a 1×10^{-7} cm/s;

In ambo i casi la permeabilità deve essere misurata su provini cubici posti entro una guarnizione di lattice di gomma chiusa da piastre metalliche e racchiusi in una campana metallica a tenuta.

La pressione idraulica deve venire applicata alla faccia inferiore del provino (ravvivata con leggera martellinatura) mentre da quella superiore si raccoglie, con opportuno dispositivo, l'eventuale acqua permeata.

La tenuta laterale è da realizzarsi esercitando una pressione idrostatica superiore a quella di prova di circa 5 atm. contro la guaina entro cui sono racchiusi i provini stessi.

Ai provini (previamente imbibiti sino a peso costante per immersione in acqua a pressione atmosferica) viene applicata una pressione gradualmente crescente fino a 14 atm.: 2 giorni a 2,5 atm., 2 giorni a 5 atm., 2 giorni a 7,5 atm., 2 giorni a 10 atm. e quindi la massima pressione di 14 atm.

La pressione ultima di prova viene mantenuta costante per 10 giorni.

Le prove avranno inizio a 90 giorni di stagionatura; si riterrà quale passante in acqua la permeazione media registrata negli ultimi 10 giorni di cui è stata applicata la massima pressione.

Il coefficiente di permeabilità è dato da:

$$K = (Q \times h) / (S \times T \times H) \text{ in cm/sec.}$$

dove:

Q = passante in acqua in cm³

h = altezza provino in cm

S = superficie di prova filtrante in cm²

T = tempo in secondi

H = carico idrostatico in cm

Le prove cui verranno sottoposti i manufatti e le tubazioni saranno, generalmente, quelli previsti nelle normative di riferimento per i singoli materiali, e negli articoli del Presente Capitolato senza esclusione di altre prove che la Direzione Lavori vorrà eventualmente e ulteriormente effettuare.

In particolare sul 5% (cinque per cento) dei manufatti (tubi, flange, pezzi speciali, ecc.) appartenenti ad ogni lotto (intendendosi per lotto il complesso dei pezzi di uguale diametro presentati al collaudo e costituenti una parte o il totale della fornitura) verranno effettuate le seguenti prove:

- controllo visivo;
- prove di rottura, scoppio, schiacciamento, fessurazione;
- controllo delle marcature, ecc.

23.3 - TRASPORTO ED IMMAGAZZINAGGIO DELLE OPERE PREFABBRICATE

Si rimanda al corrispondente articolo relativo alle opere civili della rete di teleriscaldamento, le prescrizioni ivi contenute rimangono valide anche per le opere civili relative alla centrale.

ART. 24 - CARATTERISTICHE DEI VARI MATERIALI

Con riferimento a quanto stabilito nell'articolo precedente, i materiali da impiegare nei lavori dovranno corrispondere ai requisiti di seguito fissati. La scelta di un tipo di materiale nei confronti di un altro o tra diversi tipi dello stesso materiale, sarà fatta di volta in volta in base al parere della DD.LL, la quale, per i materiali da acquistare, rifiuterà il proprio benessere per quelli che non provengono da produttori di provata capacità e serietà, o non possedenti le certificazioni di cui all'articolo precedente.

24.1 - MATERIALI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI SEMPLICI OD ARMATI

Le qualità dei materiali dovranno corrispondere alle caratteristiche prescritte nella legge 5/11/1971 n. 1086, ed al D.M. 9.01.96 pubblicato sul supplemento ordinario n. 55 della Gazzetta Ufficiale n. 65 del 18/03/1992.

In particolare:

Sabbia

La sabbia da impiegare nelle malte e nei calcestruzzi, sia essa viva, naturale od artificiale, dovrà essere assolutamente scevra di materie terrose od organiche, essere preferibilmente di qualità silicea (in subordine quarzosa, granita o calcarea), di grana omogenea, stridente al tatto e dovrà provenire da rocce aventi alta resistenza alla compressione. Ove necessario, la sabbia sarà lavata con acqua dolce per l'eliminazione delle eventuali materie nocive; alla prova di decantazione in acqua, comunque, la perdita in peso non dovrà superare il 2%.

Per il controllo granulometrico l'Appaltatore dovrà apprestare a porre a disposizione della Direzione gli stacci UNI 2332/1.

Sabbia per murature in genere

Sarà costituita da grani di dimensioni tali da passare attraverso lo staccio 2 UNI 2332/1

Sabbia per intonaci ed altri lavori

Per gli intonaci, le stuccature, le murature di paramento od in pietra da taglio, la sabbia sarà costituita da grani passanti allo staccio 0,5 UNI 2332/1.

Sabbia per conglomerati

Dovrà corrispondere ai requisiti dal D.M. 9.01.96, 2., nonché per quanto compatibile, alle caratteristiche e limiti di accettazione di cui alle norme UNI 8520/1 ed UNI 8520/2. La categoria (A, B o C) sarà rapportata alla classe dei conglomerati.

La granulometria dovrà essere assortita (tra 1 e 5 mm.) ed adeguata alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera. Sarà assolutamente vietato l'uso di sabbia marina, salvo efficace lavaggio e previa autorizzazione della Direzione Lavori.

Ghiaia-Pietrisco

I materiali in argomento dovranno essere costituiti da elementi omogenei, provenienti da rocce compatte, resistenti, non gessose o marnose, né gelive. Tra le ghiaie si escluderanno 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 a spigolo vivo, scevri di materie terrose, sabbia e comunque materia eterogenee od organiche. Per il controllo granulometrico l'Appaltatore dovrà approvvisionare e porre a disposizione della Direzione i crivelli UNI 2334.

Ghiaia e pietrisco per conglomerati cementizi

Dovranno corrispondere ai requisiti prescritti dal D.M. 9.01.96, per quanto compatibile, ai requisiti di accettazione di cui alle norme UNI 8520 precedentemente citate. La granulometria degli aggregati sarà in genere indicata dalla Direzione in base alla destinazione dei getti ed alle modalità di posa in opera dei calcestruzzi. In ogni caso la dimensione massima degli elementi per le strutture armate, non dovrà superare il 60% dell'interferro e per le strutture in generale il 25% della minima dimensione strutturale. La categoria (A, B o C) sarà rapportata alla classe dei conglomerati.

Pomice

Posta in commercio allo stato granulato, dovrà possedere la granulometria prescritta (di norma: 0-5, 0-12, 0-15, 0-20), essere priva di alterazioni, asciutta, scevra di sostanze organiche, polvere od altri elementi estranei. Per gli impieghi strutturali inoltre dovrà possedere una resistenza meccanica granulare (norma DIN 53109 e procedimento modificato di Hummel) non inferiore a 15 N/mm².

24.2 - METALLI E LEGHE METALLICHE

I metalli e le leghe metalliche debbono essere esenti da scorie, soffiature, bruciature, faglie e da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucilatura e simili.

Per tutti i materiali ferrosi saranno presentati, su richiesta della Direzione Lavori, i certificati di provenienza e quelli delle prove effettuate presso le ferriere e fonderie fornitrici. Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste nel D.M. 29/02/1908 modificate dal D.M. 15/07/1925 e del R.D. 16/11/1939 n. 2229, nonché delle specifiche norme UNI con particolare riferimento alle seguenti norme di unificazione:

UNI EN - 10020 Definizione e classificazione dei tipi di acciaio

UNI EU - 27 Designazione convenzionale degli acciai

UNI 7856 Ghise gregge. Definizioni e classificazioni.

ISO 1083 Ghisa a grafite sferoidale. Classificazione.

e presentare inoltre, secondo la loro qualità, taluni particolari requisiti qui sotto indicati. Come acciai si definiranno i materiali ferrosi contenenti meno dell'1,9% di carbonio, limite che li separerà dalle ghise definite dalla UNI 7856 sopra richiamata.

Ferro comune

Deve essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace. Esso deve essere malleabile, facilmente saldabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature; non deve presentare saldature od altre soluzioni di continuità.

Profilati

Sagomati a freddo o a caldo per la costruzione dei parapetti, scalette, telai ecc. saranno di acciaio AQ 42 o 50 conforme alle tabelle UNI 2633 - ediz. 1964 per profilati, barre e larghi piatti ed UNI 1964 n. 53335 per lamiere od equivalente Fe 42. Quelli per la costruzione di paletti da recinzione saranno in acciaio Fe 37 conforme alle tabelle UNI 5334/64.

Le superfici dei laminati dovranno essere esenti da cretti, scaglie, paglie, ripiegature, cricche od altri difetti tali che ne possano pregiudicare ragionevolmente le possibilità d'impiego. Sarà tollerata la presenza di lievi sporgenze o rientranze, di leggere rigature e vaiolature, purché non venga superata la tolleranza in meno prescritta sullo spessore.

Valgono sull'argomento le norme UNI EN 10163/1/2/3.

Reti e lamiere striate di protezione

Saranno in acciaio conforme alle tabelle UNI 5334 e modifiche seguenti.

Acciaio per barre di armatura

Gli acciai dovranno essere esenti da difetti tali da pregiudicarne l'impiego, quali incisioni, ossidazioni, corrosioni, lesioni, untuosità scorie, soffiature, saldature ed in genere ricopertura da sostanze che possano ridurne sensibilmente l'aderenza al conglomerato. Essi inoltre dovranno essere controllati in stabilimento.

Pure essi dovranno soddisfare a tutte le condizioni previste dal D.M. 14/2/1992 pubblicato sul supplemento ordinario n. 55 della Gazzetta Ufficiale n. 65 del 18/03/1992, che si intendono interamente trascritte nel presente Capitolato.

Le relative forniture debbono essere accompagnate da un certificato di Laboratorio Ufficiale riferentesi al tipo di armatura di cui trattasi nonché dotate di marchiatura da cui risulti il riferimento allo stabilimento produttore, al tipo di acciaio ed alla sua eventuale saldabilità. La data del certificato deve essere non inferiore a tre mesi a quella di spedizione, salvo quanto previsto al punto 2.2.8.2. del D.M. citato.

I controlli in cantiere sono obbligatori. Essi saranno riferiti agli stessi gruppi di diametri di cui al punto 2.3.8.2 (1) ed effettuati con il prelevamento di tre spezzoni marchiati, di uno stesso diametro, scelto entro ciascun gruppo di ciascuna partita di comune provenienza. Le prove, da

eseguirsi presso un Laboratorio Ufficiale, accerteranno la resistenza e la duttilità del materiale. Eventuali risultati anomali, saranno dal Direttore dei Lavori comunicati sia al Laboratorio Ufficiale incaricato in stabilimento, sia al Servizio Tecnico Centrale del Ministero dei LL.PP.

Per le condizioni tecniche generali di fornitura si applica la norma UNI EU 21 (parzialmente sostituita da UNI EN 10204). Il prelievo dai campioni ed i metodi di prova saranno effettuati secondo la UNI 6407 salvo quanto stabilito al punto 2.2.8.2., Parte 1a, del Decreto citato. Per l'accertamento delle proprietà meccaniche vale quanto indicato alle EN 10002/1a (1990), UNI 564 ed UNI 6407, salvo indicazioni contrarie o complementari.

L'acciaio per barre tonde lisce dovrà possedere le proprietà indicate nella seguente tabella:

CARATTERISTICHE MECCANICHE	Designazione del tipo di acciaio	
	Fe B 22k	Fe B 32k
Tensione caratteristica di snervamento f_{yk} (N/mm ²)	≥ 215	≥ 315
Tensione caratteristica di rottura f_{tk} (N/mm ²)	≥ 335	≥ 490
Allungamento A5 %	≥ 24	≥ 23
Piegamento a 180° su mandrino con diametro D	2d	3d

L'acciaio ad aderenza migliorata, caratterizzato dal diametro della barra tonda equipesante, dovrà possedere le caratteristiche parzialmente indicate nella seguente tabella:

CARATTERISTICHE MECCANICHE	Designazione del tipo di acciaio	
	Fe B 38k	Fe B 44k
Tensione caratteristica di snervamento f_{tk} (N/mm ²)	≥ 375	≥ 430
Tensione caratteristica di rottura f_{tk} (N/mm ²)	≥ 450	≥ 540
Allungamento A5 %	≥ 14	≥ 12

Le barre inoltre dovranno superare con esito positivo prove di aderenza (secondo il metodo "Beam test") da eseguire presso un laboratorio ufficiale con le modalità specificate dalla norma CNR - uni 10020-71

Acciaio in fili

I fili lisci o nervati di acciaio trafilato di diametro compreso fra 5 e 12 mm, dovranno corrispondere, per l'impiego nel cemento armato, alle proprietà indicate nel prospetto 3 di cui al punto 2.2.4, Parte I delle "Norme tecniche per la esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche" di cui al D.M. 14 febbraio 1992 e successive modifiche ed integrazioni.

Reti di acciaio elettrosaldate

Dovranno avere fili elementari compresi fra 5 e 12 mm e rispondere altresì alle caratteristiche riportate nel prospetto 4 di cui al punto 2.2.5., Parte I, delle "Norme tecniche".

Acciai per cemento armato precompresso

Gli acciai per armature da precompressione potranno essere forniti in rotoli (fili, trecce, trefoli), su bobine (trefoli) ed in fasci (barre). I fili dovranno essere forniti in rotoli di diametro tale che, all'atto dello svolgimento, allungati al suolo su un tratto di 10 m, non presentino curvatura con freccia superiore a 400 mm; il produttore dovrà indicare il diametro minimo di avvolgimento. Ciascun rotolo di filo (liscio, ondulato, con impronte) dovrà essere esente da saldature: Sono ammesse le saldature sui fili componenti le trecce effettuate prima della trafilatura; per i trefoli sono ammesse saldature anche durante l'operazione di cordatura, purché le saldature siano opportunamente distanziate e sfalsate.

Dovranno comunque essere rispettate le prescrizioni di cui al punto 2.3., Parte I, delle "Norme tecniche", nonché le altre disposizioni che, in materia, venissero successivamente emanate.

Acciai per strutture metalliche

I materiali da impiegare in tali tipi di strutture dovranno rispettare le prescrizioni contenute nella Parte II delle "Norme tecniche" di cui al D.M. 14 febbraio 1992 più volte richiamato, con le eventuali successive modifiche ed integrazioni.

Gli acciai da impiegare, di uso generale laminati a caldo, in profilati, barre, larghi piatti, lamiere e profilati cavi (anche tubi saldati provenienti da nastro laminato a caldo) dovranno essere del tipo Fe 360 (Fe37), del tipo Fe 430 (Fe44) o del tipo Fe 510 (Fe 52) definiti, per le caratteristiche meccaniche al punto 2.1.1 della Parte II delle "Norme Tecniche" di che trattasi e di cui si riporta, parzialmente, il prospetto 2-1:

Simbolo Adottato	Simbolo UNI	Caratteristica	Fe 360	Fe 430	Fe 510
f _t	R _m	Tensione di rottura a trazione N/mm ²	≥ 360	≥ 430	≥ 510
f _y	R _e	Tensione di snervamento N/mm ²	≥ 235	≥ 275	≥ 355

Tra gli acciai dei tipi indicati rientrano pertanto gli acciai Fe 360, Fe 430 e Fe 510 dei gradi B, C, D, della EN 10025.

Rientrano anche altri tipi di acciai purché rispondenti alle caratteristiche indicate nel prospetto 2-1 citato. Per i profilati cavi, oltre agli acciai Fe 360, Fe 430 e Fe 510 nei gradi B, C, D delle UNI 7806 e 7810, rientrano anche altri tipi purché rispondenti alle caratteristiche di cui al prospetto 2-1 del punto 2.1.1.2 delle "Norme tecniche":

Acciaio fuso in getti

L'acciaio in getti per cerniere, apparecchi di appoggio fissi o mobili, dovrà essere del tipo come prescritto nell'art. relativo ai lavori in ferro e speciali, esente da soffiature e da qualsiasi altro difetto.

Acciaio inossidabile

L'acciaio inossidabile per costruzione di condotte dovrà essere conforme alle norme AISI 304 o AISI 316, a seconda delle previsioni di progetto o delle indicazioni della Direzione dei Lavori.

Il Direttore dei Lavori potrà richiedere per gli acciai inossidabili certificazioni riguardante le prove definite dalle seguenti norme: UNI 3666/65, 4008/66, 4009/66, 4261/66, 4262/66, 4263/65, 4530/73, 5687/73, 5890/66, 5891/66, 6375/68, 6376/68.

Piombo

Dovrà corrispondere alle prescrizioni di cui alle norme di unificazione UNI 3165 e 6450. Nella qualità normale (dolce o da gas) il piombo dovrà essere duttile, di colore grigio, brillante al taglio ed insonoro alla percussione.

Stagno e sue leghe

Dovranno essere conformi alla normativa UNI 3271 ed UNI 5539.

Zinco

Dovrà essere conforme alla normativa UNI 2013 ed UNI 2014. Le lamiere (UNI 4201), i nastri (UNI 4202), i fili ed i tubi dovranno avere superfici lisce, regolari, prive di scaglie, rigature, vaiolature, corrosioni, striature ecc.

Rame e sue leghe

Rame

Dovrà essere conforme alla normativa UNI 5649-1. Per i tubi, oltre che al D.P.R. 3 agosto 1968, n. 1095 si farà riferimento alla seguente norma:

UNI 6507 - Tubi di rame senza saldatura per distribuzione fluidi - Dimensioni, prescrizioni e prove.

I tubi dovranno essere fabbricati con rame CU-DHP; valgono per le prove di trazione, allargamento e schiacciamento le UNI 7268, 7269 e 7270. Lamiere, nastri e fili saranno conformi alle UNI 33110/2/3/4.

Alluminio e sue leghe - Alluminio Anodizzato

Alluminio, leghe e prodotti

Salvo diversa prescrizione, profilati e trafilati saranno forniti in alluminio primario ALP 99,5 UNI 9001/2. Gli stessi materiali dovranno presentare per tutta la loro lunghezza sezione costante, superficie regolare, senza scaglie, vaiolature, striature ed ammanchi di materia.

Le lamiere non dovranno presentare sdoppiature nè tracce di riparazione.

Alluminio anodizzato

Dovrà risultare conforme alla seguente normativa di unificazione:

UNI 4522 - Rivestimenti per ossidazione anodica dell'alluminio e sue leghe. Classificazione, caratteristiche e collaudo.

Gli strati normalizzati di ossido anodico saranno definiti mediante una sigla (OTO, BRI, ARP, ARS, ARC, IND, VET, rispettivamente per strato: ottico, brillante, architettonico ludico, spazzolato, satinato, industriale grezzo, vetroso), un numero che ne indica la classe di spessore e l'eventuale indicazione della colorazione.

Per gli strati architettonici la norma prevede quattro classi di spessore:

- Classe 5: spessore strato min. 5/1000mm Classe 10: spessore strato min. 10/1000mm
- Classe 15: spessore strato min. 15/1000mm Classe 20: spessore strato min. 20/1000mm

Di queste la prima verrà impiegata in parti architettoniche per usi interni di non frequente manipolazione, la seconda per parti architettoniche esposte all'atmosfera con manutenzione periodica, la terza in parti esposte ad atmosfere industriali o marine e la quarta, di tipo rinforzato, in atmosfere particolarmente aggressive.

Il materiale da anodizzare od anodizzato dovrà essere accuratamente imballato e protetto dall'umidità, da fumi o da spruzzi acidi od alcalini. Il collaudo dell'ossido anodico sarà sempre eseguito, ove possibile, su pezzi smontati, per partite ben definite ed in conformità alle norme UNI.

NOTA: per tutti i materiali ferrosi: su richiesta della Direzione Lavori, saranno presentati alla stessa i certificati di provenienza e delle prove effettuate presso le ferriere e fonderie fornitrici.

24.3 – LEGNAMI

Da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno soddisfare a tutte le prescrizioni ed avere i requisiti delle precise categorie di volta in volta prescritte e non dovranno presentare difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati; in ogni caso dovranno essere conformi per le prove alle prescrizioni di cui alle norme UNI 3252 ÷ 3266 e UNI 4143 ÷ 4147.

Per la nomenclatura delle specie legnose, sia di produzione nazionale che d'importazione, si farà riferimento alle norme UNI 2853 - 73, 2854 e 3917.

Legnami da carpenteria definitiva

Dovranno presentare carico di rottura a compressione normalmente alla fibra non inferiore a 30 N/mm² e carico di rottura a trazione parallelamente alle fibre non inferiore a 70 N/mm².

Legnami per serramenti

Dovranno essere della migliore qualità, ben stagionati (con almeno 2 anni di taglio) e provenire da alberi abbattuti in stagione propizia oppure essere sottoposti ad essiccazione artificiale perfetta. Saranno naturalmente di prima scelta, di struttura a fibra compatta e resistente, privi di spaccature, sia in senso radiale che circolare, sani diritti, con colori e venature uniformi, esenti da nodi, cipollature, tarli ed altri difetti. Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più dirette affinché le fibre non risultino mozzate dalla sega e si ritirino nella connessure. Le essenze da usare dovranno essere in genere: dolci per i serramenti interni, resinose o forti per i serramenti, esterni, pregiate od a grana fine per i serramenti di sicurezza. Gli elementi dovranno essere perfettamente tagliati, piallati e levigati e risultare dopo tali operazioni di dimensioni conformi ai disegni, particolari e dettagli di progetto od alle prescrizioni contrattuali. In merito agli spessori, la quotazione dei disegni dovrà intendersi per elementi finiti od ultimati, con le tolleranze sotto indicate, dovendo l'Appaltatore provvedere legnami di spessore superiore in modo da garantire quello richiesto a lavorazione ultimata. Tolleranza sullo spessore: + 0,5 mm; Tolleranza sulla larghezza e lunghezza: + 2 mm.

24.4 – CEMENTI

Cementi pozzolanici

Per cemento pozzolanico si intende la miscela omogenea ottenuta con la macinazione di clinker portland e di pozzolana, o di altro materiale a comportamento pozzolanico, con la quantità di gesso ad anidride necessaria a regolarizzare il processo di idratazione. Le caratteristiche dovranno essere conformi a quanto stabilito dal D.M. 20.11.1984 per i cementi pozzolanici normali o ad alta resistenza. I cementi dovranno rispondere alle norme di accettazione di cui al Decreto Ministeriale 9/1/96.

Cemento d'altoforno

Per cemento d'altoforno si intende miscela omogenea ottenuta con la macinazione di clinker portland e di loppa basica granulata d'altoforno con la quantità di gesso o anidride necessaria per regolarizzare il processo di idratazione. Le caratteristiche dovranno essere conformi a quanto stabilito dal D.M. 14/1/1966 e successive modificazioni per i cementi d'altoforno normali o ad alta resistenza. I cementi dovranno rispondere alle norme di accettazione di cui al Decreto Ministeriale 9/1/96.

24.5 - TUBAZIONI E CAVIDOTTI

Tutte le tubazioni dovranno rispondere alle norme fissate dalla Legge n. 64 del 2/2/1974 e richiamate nel Decreto emesso dal Ministro dei Lavori Pubblici di concerto con il Ministro dell'Interno del 12/12/1985 pubblicato nella G.U. n. 61 del 14/03/1986 e successive modificazione ed integrazioni, quando non siano meno restrittive delle norme fissate nel presente Capitolato Speciale d'appalto.

Tubazioni in P.V.C. rigido

Le tubazioni ed i raccordi in P.V.C. rigido (Polivinile di cloruro non plastificato), per le rispettive classi di appartenenza e di applicazione, dovranno essere conformi per tipi, dimensioni e caratteristiche, e dovranno soddisfare ai metodi di prova generali indicati dalla normativa esistente UNIPLAST-UNI (Ente Italiano di Unificazione delle Materie Plastiche - Via C. I. Petilli 16 Milano) ovvero sia in difetto alle vigenti Norme ISO DIN e ANSI.

I raccordi dovranno corrispondere alla norma UNI 7442/75.

Si richiede inoltre che i tubi da installare siano conformi alle norme CEI EN e recanti il marchio IMQ.

Tubazioni in PEAD per acquedotto

Le tubazioni ed i raccordi in polietilene ad alta densità per le rispettive classi di applicazione e di appartenenza dovranno essere conformi per tipi, dimensioni e caratteristiche, e dovranno soddisfare ai metodi di prova generale indicati dalla normativa esistente UNIPLAST-UNI (UNI 7613) - (Ente Italiano di Unificazione delle Materie Plastiche Via C. I. Petilli, 16 Milano) ovvero sia in difetto di esse alle vigenti Norme ISO o DIN.

Cavidotti corrugati in PEAD

Si rimanda al relativo paragrafo delle linee di teleriscaldamento

24.6 - MATERIALI PER PAVIMENTAZIONI STRADALI

Si rimanda al corrispondente articolo relativo alla opere civili della rete di teleriscaldamento, le prescrizioni ivi contenute rimangono valide anche per le opere civili relative alla centrale.

24.7 - GUAINE DI GOMMA SINTETICA

Prodotte per vulcanizzazione di copolimeri butadiene-stirene o isobutilene-isoprene od ancora di polimeri cloroprenici con eventuale aggiunta di additivi peptizzanti, plastificanti, antiossidanti, coloranti ed ignifuganti, dovranno essere resistenti al bitume, alle calci ed ai cementi, ai raggi ultravioletti, all'ozono, agli agenti metereologici, alle atmosfere aggressive, alle scintille ed al calore irradiato, alla lacerazione, nonché impermeabili, flessibili ed elastiche.

Gli spessori commerciali delle guaine saranno in generale di 0,75 - 1 - 1,5 - 2 mm.

24.8 - I LATERIZI

I laterizi da impiegare per lavori di qualsiasi genere dovranno corrispondere alle Norme per l'accettazione di cui al R.D. 16 novembre 1939 n. 2233, al D.M. 30/05/74, all'7, al D.M. 14/0/1992 e successive integrazioni ed alle norme UNI vigenti (UNI 2107, UNI 2621, UNI 5632, UNI 5633).

24.9 - MATTONI

Mattoni pieni

I mattoni dovranno essere ben cotti, di forma regolare, con spigoli ben profilati e dritti, alla frattura dovranno presentare struttura fine ed uniforme e dovranno essere senza calcinaroli e impurità.

Per uso corrente dovranno presentarsi, anche dopo prolungata immersione nell'acqua, una resistenza alla compressione non inferiore a kg 150 per cmq.

Mattoni forati

I mattoni forati, le volterrane ed i tavelloni dovranno pure presentare una resistenza alla compressione di almeno kg 16 per centimetro quadrato di superficie totale premuta.

Tegole piane o curve

Le tegole piane o curve, di qualunque tipo siano dovranno essere esattamente adattabili le une sulle altre, senza sbavature e presentare tinta uniforme: appoggiate su due regoli posti a mm 20 dai bordi estremi dei due lati più corti, dovranno sopportare, sia un carico concentrato nel mezzo gradualmente crescente fino a kg 120, sia l'urto di una palla di ghisa del peso di kg 1 cadente dall'altezza di cm 20; Sotto un carico di mm 50 di acqua mantenuta per 24 ore le tegole devono risultare impermeabili

Le tegole piane infine non devono presentare difetto alcuno nel nasello.

24.10 - VETRI E CRISTALLI

I vetri ed i cristalli dovranno essere, per le richieste dimensioni, di un solo pezzo, di spessore uniforme, di prima qualità, perfettamente incolori, trasparenti, privi di scorie, bolle, soffiature, ondulazioni, nodi, opacità lattiginose, macchie e qualsiasi altro difetto.

Dovranno rispondere inoltre alle prescrizioni delle seguenti norme di unificazione:

UNI 5832 Vetro piano - Termini e definizioni

UNI 6123 Vetri piani - Vetri greggi

UNI 6486 Vetri piani - Vetri lucidi tirati

UNI 6487 Vetro piano - Vetro trasparente float

UNI 7142 Vetri piani - Vetri temprati per edilizia ed arredamento

UNI 7171 Vetri piani - Vetri uniti al perimetro

UNI 7172 Vetri piani - Vetri stratificati per edilizia ed arredamento

UNI 7306 Vetri profilati ad U.

UNI 9186 Vetri piani - Vetri stratificati per edilizia ed arredamento con prestazioni antivandalismo ed anticrimine.

Vetri piani

Vetri lucidi tirati

La normativa considera una scelta corrente (per vetrazioni in opere edilizie per usi diversi, in tutta la gamma di spessori) ed una scelta selezionata (per vetrazioni pregiate, negli spessori nominali di 3, 4, 6, 8, 10, 12 mm).

Gli spessori nominali ed i relativi limiti saranno conformi ai valori riportati nella tabella sotto indicata:

Denominazione	Spessore nominale mm	Spessore limite min. mm	Spessore limite max. mm
Sottile	2	1,8	2,2
Normale	3	2,8	3,2
Forte	4	3,7	4,3
Spesso 5-6-8	5-6-8	4,7-5,7- 7,6	5,3- 6,3 -8,4
Ultraspesso 10-12-15-19	10-12-15-19	9,5-11,4-14,0-18,0	10,5-12,6-16,0-20,0

Lo spessore di una lastra sarà quello risultante dalla media aritmetica degli spessori, misurati al centro dei quattro lati; in ogni caso il minimo ed il massimo spessore dovranno risultare compresi nelle tolleranze. Per la fornitura, le lastre dovranno essere di scelta selezionata con i limiti di tolleranza fissati al punto 2.15. della UNI 6486.

Vetri trasparenti float

Si intendono per tali dei vetri piani (chiari o colorati) in lastra trasparente, ottenuta per colata, mediante galleggiamento su bagno di metallo fuso. Le lastre float avranno caratteristiche del materiale come al punto 4. della UNI 6487, spessori nominali come alla precedente tabella (con tolleranze come al Prospetto IV della stessa norma) e caratteristiche e limiti di accettazione come al punto 5.3 della UNI citata.

Vetri greggi

Si intenderanno per tali dei vetri piani colati e laminati le cui facce non avranno subito alcuna lavorazione successiva, una od entrambe le facce essendo impresse con disegni o motivi ornamentali individuati da nomi e/o da numeri; ove tali vetri abbiano particolare composizione ed affinaggio, saranno meglio definiti come cristalli greggi.

Il vetro greggio dovrà essere esente da inclusioni opache di dimensione od ubicazione tali da

agevolare la rottura o nuocere esteticamente; dovrà altresì essere esente da crepe, da pianeità imperfetta, da difetti di disegno e da efflorescenze od iridescenze. L'eventuale armatura dovrà essere pulita, non deformata nè smagliata e non dovrà affiorare in superficie. Per i vetri armati, gli spessori nominali ed i relativi limiti saranno conformi alla seguente tabella.

Vetri di sicurezza

Costituiti da vetri temperati, retinati o stratificati dovranno rispondere, oltre che alla normativa UNI richiamata nelle generalità, anche alle prescrizioni di cui al D.P.R. 29 maggio 1963, n.1497.

Spessore nominale mm	Spessore limite (mm)			
	vetri comuni		vetri stampati	
	min	max	min	max.
6	5,4	6,3	-	-
7	6,4	7,7	6,4	7,7
8	-	-	7,2	8,8

Vetri uniti al perimetro

Costituiti da pannelli fabbricati formati con due o più lastre accoppiate (a mezzo di giunto metallico saldato o con adesivi e sigillanti) fra le quali è racchiusa aria o gas disidratati, dovranno presentare giunto d'accoppiamento assolutamente ermetico e di conseguenza nessuna traccia di polvere o di condensa sulle superfici interne dei cristalli.

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 8 della UNI 7171. I pannelli dovranno inoltre essere garantiti dalla Ditta produttrice per non meno di dieci anni dalla data di collocazione.

Opere da vetraio, stagnaio, ecc.:

Le lastre di vetro saranno di norma chiare, del tipo indicato nei Prezzi unitari di elenco offerti dall'Appaltatore; per le latrine si adotteranno vetri rigati o smerigliati, il tutto salvo più precise indicazioni che saranno impartite all'atto della fornitura dalla Direzione Lavori. Per quanto riguarda la posa in opera le lastre di vetro verranno normalmente assicurate negli appositi incavi dei vari infissi in legno con adatte puntine e mastice da vetraio (formato con gesso e olio di lino cotto), spalmando prima uno strato sottile di mastice sui margini verso l'esterno del battente nel quale deve collocarsi la lastra. Collocata questa in opera, saranno stuccati i margini verso l'interno col mastice ad orlo inclinato a 45 gradi, ovvero fisserà mediante regoletti di legno e viti.

Potrà inoltre essere richiesta la posa delle lastre entro intelaiature ad incastro, nel qual caso le lastre, che verranno infilate dall'apposita fessura praticata nella traversa superiore dell'infisso, dovranno essere accuratamente fissate con spessori invisibili, in modo che non vibrino.

Sugli infissi in ferro le lastre di vetro potranno essere montate o con stucco ad orlo inclinato, come sopra accennato, o mediante regoletti di metallo o di legno fissati con viti; in ogni caso si dovrà avere particolare cura nel formare un finissimo strato di stucco su tutto il perimetro della battuta dell'infisso contro cui dovrà appoggiarsi poi il vetro, e nel ristuccare accuratamente dall'esterno tale strato con altro stucco, in modo da impedire in maniera sicura il passaggio verso l'interno dell'acqua piovana battente a

forza contro il vetro e far sì che il vetro riposi fra due strati di stucco (uno verso l'esterno e l'altro verso l'interno).

24.11 - PRODOTTI PER TINTEGGIATURA

24.11.1 - GENERALITÀ

Tutti i prodotti in argomento dovranno essere forniti in cantiere in recipienti originalità 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, da aprire solo al momento dell'impiego in presenza di un assistente della Direzione, non dovranno presentare materiali con pigmenti irreversibilmente sedimentati, galleggianti 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, salvo le deroghe di cui alle norme di esecuzione.

Per quanto riguarda proprietà e metodi di prova dei materiali si farà riferimento alle UNI di classifica I.C.S. 87 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 peraltro venire richiesto che siano corredati del "Marchio di Qualità Controllata" rilasciato dall'Istituto Italiano del Colore.

24.11.2 - IDROPITTURE

Generalità - Prove supplementari

Caratterizzate dal fatto di avere l'acqua come elemento solvente e/o diluente, le pitture in argomento verranno suddivise, per le norme del presente Capitolato, in due classi, di cui la prima comprenderà le pitture con legante disciolto in acqua (pitture con legante a base di colla, cemento ecc.) e 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. Per le pitture di che trattasi, o più in particolare per le idropitture, oltre alle prove contemplate nelle UNI precedentemente citate, potranno venire richieste delle prove aggiuntive di qualificazione da eseguire nel tipo o con le modalità di seguito specificate o nei tipi diversamente prescritti dalla Direzione Lavori:

Prova di adesività:

Su un pannello di amianto-cemento compresso di dimensioni 30 x 60 cm verranno applicate a pennello con intervallo di 24 h, due mani di idropittura (spessore 30 o 40 micron per mano secondo che l'idropittura sia per interno o per esterno); dopo 28 gg di permanenza in camera condizionata a 20°C e 65% U.R. sul pannello verranno applicate due strisce di nastro adesivo (tipo Scotch 3M) di 5 X 40 cm; incidendo i bordi delle stesse fino ad intaccare il supporto, a distanza di 24h, le provette verranno staccate a mano lentamente.

La prova sarà considerata positiva se, in nessuna provetta, verranno osservate adesioni di film staccato dal supporto.

Prova di resistenza agli alcali: Un pannello preparato e condizionato come sopra e con i bordi protetti per 20 mm mediante immersione in paraffina fusa, verrà annegato per 40 cm in soluzione N/10 di idrossido di sodio in acqua distillata per la durata di 5 giorni.

La prova verrà considerata positiva se, all'estrazione del campione, non verranno osservate alterazioni della pellicola né stacchi o rilasci del pigmento; all'essiccazione non dovranno altresì osservarsi sfarinamenti, sfaldamenti od alterazioni di tinta, valutate queste ultime a confronto con analogo provino condizionato c.s. ma non sottoposto alla prova.

Prova di lavabilità: Sarà eseguita in conformità al metodo UNICHIM 168-1972. I provini saranno costituiti da pannelli di amianto-cemento del tipo compresso, delle dimensioni di 45 x 17 cm, sui quali verranno applicati uno o più strati di idropittura fino ad ottenere una pellicola dello spessore di $50 \pm 10 \mu$; i pannelli verranno quindi condizionati per 7 gg in ambiente a $23 \pm 2^\circ\text{C}$ ed a $50 \pm 5\%$ U.R. La prova sarà effettuata con l'impiego di apposita soluzione detergente e l'apparecchio di lavaggio Gardner mod. 105 della Gardner Laboratories Inc. U.S.A. I provini verranno sottoposti a 60 o 75 cicli di spazzolatura secondo che si tratti di idropittura per interno o per esterno.

La prova verrà considerata positiva se, al termine della stessa, non verranno constatate alterazioni di sorta.

Latte di calce

Sarà preparato con perfetta diluizione di acqua di grassello di calce grassa con non meno di sei mesi di stagionatura; la calce dovrà essere perfettamente spenta. Non sarà ammesso l'impiego di calce idrata.

Tempera

Detta anche idropittura non lavabile, la tempera avrà buon potere coprente, sarà ritinteggiabile e, ove non diversamente disposto, dovrà essere fornita già preparata in confezioni sigillate.

Idropitture a base di cemento

Saranno preparate a base di cemento bianco, con l'incorporamento di pigmenti bianchi o colorati in misura non superiore al 10%. La preparazione della miscela dovrà essere effettuata secondo le prescrizioni della Ditta produttrice sempre nei quantitativi utilizzabili entro 30 minuti (pot life) dalla preparazione stessa.

Idropitture a base di resine sintetiche

Ottenute con l'uso di veicoli leganti quali l'acetato di polivinile e la resina acrilica (emulsioni, dispersioni, copolimeri), saranno distinte, in base all'impiego, come di seguito:

Idropittura per interno:

Sarà composta dal $40 \div 50\%$ del pigmento (diossido di titanio anatasio in misura non inferiore al 50% del pigmento), dal $60 \div 50\%$ di veicolo (lattice poliacetovinilico con residuo secco non inferiore al 30% del veicolo) e da colori particolarmente resistenti alla luce. L'idropittura avrà massa volumica non superiore a $1,50 \text{ kg/dm}^3$, tempo di essiccazione massimo di 8 ore, assenza di colori. Alla prova di lavabilità l'idropittura non dovrà presentare distacchi o rammollimenti, né alterazioni di colore; inoltre dovrà superare positivamente le prove di adesività e di resistenza alla luce per una esposizione alla lampada ad arco non inferiore a 6 ore.

Idropittura per esterno:

Sarà 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. Le idropitture per esterno, in aggiunta alle caratteristiche riportate alla lett. a), dovranno risultare particolarmente resistenti agli alcali ed alle muffe, all'acqua ed agli agenti atmosferici e dovranno presentare facilità d'impiego e limitata sedimentazione. A distanza di 28 gg dall'applicazione, poi, risulteranno di colorazione uniforme, prive di macchie e perfettamente lavabili con detersivi forti.

24.11.3 – VERNICI

Dovranno formare una pellicola dura e elastica, di brillantezza cristallina e resistere all'azione degli olii 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. Le vernici sintetiche e quelle speciali (acriliche, cloroviniliche, epossidiche, catalizzate poliesteri, poliuretaniche, al cloroacaciu', ecc.) saranno approvvigionate nelle loro confezioni sigillate e corrisponderanno perfettamente alle caratteristiche d'impiego e di qualità richieste. 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.

24.12 - ADESIVI

Saranno costituiti da resine o da prodotti diversi, di resistenza adeguata (mediamente nel rapporto 3:1) agli sforzi cui potranno essere interessati i materiali aderenti (trazione, taglio, spaccatura, spellatura) e presenteranno assoluta compatibilità con gli stessi ed alto grado di bagnabilità relativa (wetting).

Ad applicazione avvenuta gli adesivi saranno inoltre insolubili in acqua, chimicamente inerti, stabili agli sbalzi di temperatura, ininfiammabili ed atossici. Gli eventuali additivi (catalizzatori, stabilizzanti, solventi, plastificanti cariche) dovranno essere compatibili con le resine di base senza compromettere i risultati finali dell'adesivo.

24.13 - SIGILLANTI

Composti atti a garantire il riempimento di interspazi e la ermeticità dei giunti mediante forze di adesione, potranno essere di tipo preformato o non preformato, questi ultimi a media consistenza (mastici) od alta consistenza (stucchi).

Nel tipo preformato i sigillanti saranno in genere costituiti da nastri, strisce e cordoni non vulcanizzati o parzialmente vulcanizzati. Nel tipo non preformato a media consistenza saranno in genere costituiti da prodotti non vulcanizzati di tipo liquido (autolivellanti) o pastoso (a diverso grado di consistenza o tixotropici), ad uno o più componenti.

In rapporto alle prestazioni poi, potranno essere distinti in sigillanti ad alto recupero elastico (elastomerici) e sigillanti a basso recupero (elastoplastici e plastici). Caratteristiche comuni saranno comunque la facilità e possibilità d'impiego entro un ampio arco di temperature (mediamente: + 5/ + 40°C), la perfetta adesività, la resistenza all'acqua, all'ossigeno ed agli sbalzi di temperatura, la resistenza all'invecchiamento e, per i giunti mobili, anche ai fenomeni di

fatica. Per i metodi di prova si farà in genere riferimento alle norme A.S.T.M. Prove diverse ed ulteriori potranno comunque venire richieste dalla Direzione in rapporto a particolari requisiti e specifiche di accettazione connesse alle condizioni d'impiego.

24.14 - IDROFUGHI

Qualunque sia la composizione chimica (fluati, soluzioni saponose, ecc.) dovranno conferire alle malte cui verranno addizionati efficace e duratura idrorepellanza senza peraltro alterare negativamente le qualità fisico-meccaniche delle stesse. Dovranno altresì lasciare inalterati i colori nonché, per intonachi cementizi a contatto con acque potabili, non alterare in alcun modo i requisiti di potabilità.

Gli idrofughi saranno approvvigionati in confezioni sigillate con l'indicazione del tipo, dei modi d'impiego e della Ditta produttrice.

24.15 – IDROREPELLENTI

Costituiti in linea generale da resine siliconiche in soluzione acquosa od in solvente, dovranno essere compatibili con i materiali sui quali verranno applicati, dei quali non dovranno in alcun modo alterare le proprietà, nè l'aspetto od il colore. Tali prodotti saranno perciò perfettamente trasparenti, inalterabili agli agenti meteorologici, alle atmosfere aggressive, agli sbalzi di temperatura e dovranno conservare la porosità e la trasparibilità delle strutture. Prove di idrorepellanza, effettuate su campioni di materiale trattato e sottoposti per non meno di 5 ore a getti di acqua continuati, dovranno dare percentuali di assorbimento assolutamente nulle. Gli idrorepellenti saranno approvvigionati come al precedente punto C. Le qualità richieste dovranno essere idoneamente certificate e garantite per un periodo di durata non inferiore a 5 anni.

24.16 - ADDITIVI

Gli additivi per calcestruzzi e malte, a qualunque tipo appartengano (fluidificanti, aeranti, acceleranti, antigelo, ad azione combinata), dovranno essere conformi alla specifica normativa UNI, da 7102 a 7109, nonché a quanto prescritto al punto 5., all. 1, del D.M. 25 luglio 1985.

Gli additivi dovranno migliorare e potenziare le caratteristiche del calcestruzzo o della malta (lavorabilità, resistenza, impermeabilità, uniformità, adesione, durabilità) e dovranno essere impiegati secondo le precise prescrizioni del produttore che dimostrerà, con prove di Laboratorio Ufficiale, la conformità del prodotto ai requisiti richiesti ed alle disposizioni vigenti.

Gli additivi a base di aggregati metallici ferrosi catalizzati, per malte e calcestruzzi esenti da ritiro od a espansione controllata, dovranno essere esenti da prodotti chimici generatori di gas, nonché da oli, grassi e particelle metalliche non ferrose; l'aggregato metallico base sarà permeabile all'acqua e non conterrà più dello 0,75% di materiale solubile in acqua.

24.17 - MALTE PER INGHISAGGI

Per inghisaggi di strutture di carpenteria metallica, iniezione di completamento di getti in c.a. e dove indicato in progetto, si dovranno utilizzare malte colabili a ritiro compensato autolivellanti, tipo Exocem G della Ruredil o similari, aventi le seguenti caratteristiche:

- prodotto premiscelato a base di inerti selezionati, cemento ed additivi superfluidificanti e per il controllo del ritiro sia in fase plastica che in fase indurita (UNI 8996 e 8147)
- dimensione massima degli inerti 3 mm
- Aderenza al calcestruzzo > 6 Mpa a 28 gg
- Aderenza all'acciaio: > 4 MPa a 28 gg per barre lisce e > 32 MPa a 28 gg per barre ad aderenza migliorata
- Assenza di fessurazioni da ritiro
- Assenza di Bleeding
- Resistenza meccanica a compressione: 60 MPa a 2 giorni – 75 Mpa a 7 gg – 85 Mpa a 28 gg

ART. 25 - TRACCIAMENTI

Prima d'iniziare i lavori l'Impresa è tenuta ad eseguire, a sua cura e spese, la picchettazione completa del lavoro, in modo che risultino indicati i limiti degli scavi e dei riporti in base alle opere da eseguire e gli ingombri dei fabbricati.

L'appaltatore dovrà inoltre picchettare i limiti catastali entro i quali si possono sviluppare le attività di cantiere.

I picchettamenti e le livellazioni dovranno essere eseguiti con livelli tipo laser.

Per quanto riguarda le opere murarie, l'Appaltatore dovrà precedere al tracciamento di esse, con l'obbligo della conservazione dei picchetti, ed eventualmente delle modine, come per i lavori di terra.

Tutto quanto sopra in base alle planimetrie, ai profili e alle sezioni di consegna rilevate in contraddittorio con l'Appaltatore dalla Direzione Lavori.

In ogni caso l'Impresa ha l'obbligo di evidenziare alla Direzione dei lavori eventuali discordanze rispetto ai dati di progetto.

Gli oneri relativi al tracciamento ed al picchettamento delle opere sono a carico dell'appaltatore intendendosi compensati nelle voci di elenco.

ART. 26 - PISTE DI CANTIERE ED OCCUPAZIONI TEMPORANEE

L'impresa è tenuta a propria cura e spese alla apertura delle piste di cantiere necessarie per la realizzazione delle opere.

Per l'occupazione temporanea di aree esterne alle zone identificate dalle planimetrie catastali di progetto, l'impresa dovrà preventivamente accordarsi con i proprietari dei terreni ed indennizzarli per l'occupazione.

Tutte le strade asfaltate e sterrate, interessate dal transito dei mezzi d'opera, ove ad insindacabile giudizio della DD.LL. risultassero danneggiate o comunque dove si verificasse la presenza di cedimenti, assestamenti o buche, dovranno essere riprese a cura e spese dell'appaltatore.

ART. 27 - DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

27.1 - GENERALITÀ - TECNICA OPERATIVA - RESPONSABILITÀ

Prima di iniziare i lavori in argomento l'Appaltatore dovrà accertare con ogni cura la natura, lo stato ed il sistema costruttivo delle opere da demolire, disfare o rimuovere, al fine di affrontare con tempestività ed adeguatezza di mezzi ogni evenienza che possa comunque presentarsi. Salvo diversa prescrizione, l'Appaltatore disporrà la tecnica più idonea, le opere provvisorie, i mezzi d'opera, i macchinari, e l'impiego del personale. Di conseguenza sia l'Amministrazione, che il personale tutto di direzione e sorveglianza, resteranno esclusi da ogni responsabilità connessa all'esecuzione dei lavori di che trattasi.

Per ogni tipologia di demolizioni (strutture in c.a., in muratura, pavimentazioni, opere metalliche, ecc..) nei casi in cui l'Appaltatore demolisse o rimuovesse anche parti in opera non interessate ai lavori, dovrà ripristinarli a sua cura e spese.

27.2 - DISPOSIZIONI ANTINFORTUNISTICHE

Dovranno essere osservate, in fase esecutiva, le norme riportate nel D.P.R. 7 gennaio 1956, n. 164 (Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni), nel D.M. 2 settembre 1968 e nel Decreto Legislativo 19 settembre 1994, n. 626.

27.3 - ACCORGIMENTI E PROTEZIONI GENERALI

La zona dei lavori sarà opportunamente delimitata, i passaggi saranno ben individuati ed idoneamente protetti; analoghe protezioni saranno adottate per tutte le zone (interne ed esterne al cantiere) che possano comunque essere interessate da caduta di materiali. Le strutture eventualmente pericolanti dovranno essere puntellate; tutti i vani dopo la demolizione di infissi e parapetti, dovranno essere sbarrati.

Le demolizioni avanzeranno tutte alla stessa quota, procedendo dall'alto verso il basso; particolare attenzione, inoltre, dovrà porsi ad evitare che si creino zone di instabilità strutturale, anche se localizzate. In questo caso, e specie nelle sospensioni di lavoro, si provvederà ad opportuno sbarramento.

Nella demolizione di murature è tassativamente vietato il lavoro degli operai sulle strutture da demolire, questi dovranno servirsi di appositi ponteggi, indipendenti da dette strutture. Salvo esplicita autorizzazione della Direzione (ferma restando nel caso la responsabilità dell'Appaltatore) sarà vietato altresì l'uso di esplosivo nonché ogni intervento basato su azioni di scalzamento al piede, ribaltamento per spinta o per trazione.

In fase di demolizione dovrà assolutamente evitarsi l'accumulo di materiali di risulta, sulle strutture da demolire o sulle opere provvisorie, in misura tale che si verifichino sovraccarichi o spinte pericolose. I materiali di demolizione dovranno perciò essere immediatamente allontanati, guidati mediante gru e bagnati onde evitare il sollevamento di polvere. Risulterà in ogni caso assolutamente vietato il getto dall'alto dei materiali.

27.4 - MATERIALE DI RISULTA

Competerà all'Appaltatore l'onere della selezione, pulizia, e trasporto a discarica dei materiali di scarto.

ART. 28 - MOVIMENTI TERRA

28.1 - GENERALITÀ

L'Appaltatore è tenuto a porre in atto di propria iniziativa ogni accorgimento e ad impiegare i mezzi più idonei affinché gli scavi vengano eseguiti in condizioni di sicurezza; di conseguenza egli è tenuto, tra l'altro, ad eseguire, non appena le circostanze lo richiedono e sentita la DD.LL., le puntellature, le armature ed ogni altro provvedimento atto a prevenire frane, scoscendimenti e smottamenti, restando responsabile degli eventuali danni ed essendo tenuto a provvedere, a proprie spese, alla rimozione delle materie franate ed al ripristino delle sezioni corrette.

L'Appaltatore dovrà provvedere anzitutto al taglio delle piante, all'estirpazione delle ceppaie, radici, arbusti ecc. nella zona interessata dagli scavi, al loro trasporto fuori sede ed allo smaltimento in aree di deposito o in discariche da procurare a propria cura e spese, nel rispetto della normativa sullo smaltimento dei rifiuti.

Procederà quindi all'escavazione dello strato di terreno vegetale e coltivato a parte, ed, in seguito, procederà all'escavazione totale secondo le sagome prescritte dal progetto o indicate dalla DDLL.

La profondità degli scavi riportata nei disegni di progetto ha valore puramente indicativo in quanto gli scavi stessi devono essere spinti alla profondità che la Direzione Lavori deve indicare volta per volta in relazione alle caratteristiche del terreno, qualunque ne sia la profondità e la natura: l'Appaltatore è al corrente di questa esigenza del lavoro e rinuncia fin d'ora ad avanzare, per effetto di tale causa, richieste di compensi eccedenti quelli contrattualmente previsti.

È vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, iniziare le murature o la posa di condotte prima che la Direzione Lavori abbia verificato ed accettato la rispondenza degli scavi al progetto e/o alle sue istruzioni.

Per l'esecuzione degli scavi, l'Appaltatore sarà libero di adoperare tutti quei sistemi, materiali e mezzi d'opera ed impianti che riterrà di sua convenienza, purché siano riconosciuti rispondenti dalla Direzione Lavori allo scopo, e non pregiudizievoli per il regolare andamento e la buona riuscita dei lavori.

Ove ritenuto dalla Direzione Lavori necessario per il tipo di lavorazione, l'Appaltatore dovrà provvedere, a proprie cure e spese, con opportuni accorgimenti al totale smaltimento delle acque per qualsiasi volume, distribuzione e portata delle acque stesse, mediante appositi canali fuggatori e mezzi meccanici di aggettamento, nel numero e con potenzialità tali da evitare che gli scavi e/o piani di lavoro, in corso di esecuzione ed eseguiti, siano sottoposti a risalite d'acqua, per tutta la durata dei lavori.

I materiali provenienti dagli scavi, non idonei per la formazione di rilevati, reinterro o per altro impiego, od esuberanti, dovranno essere depositati su aree idonee da procurarsi a cura e spese dell'appaltatore o trasportati a discarica a carico dell'appaltatore.

I materiali, anche se esuberanti, che, ad esclusivo giudizio della Direzione Lavori, potranno essere riutilizzati, dovranno essere trasportati, a cura e spese dell'Appaltatore, nelle zone che saranno predisposte, a cura e spese della Ditta Appaltatrice, in prossimità dei lavori.

Una volta eseguite le opere di progetto, l'Appaltatore dovrà reinterrare gli scavi fino alla quota del piano campagna o fino a ripristinare il profilo esistente delle scarpate.

Il reinterro dovrà essere eseguito impiegando i materiali provenienti dagli scavi solo se giudicati idonei dalla Direzione Lavori. In caso contrario dovrà essere impiegato altro materiale la cui sola fornitura sarà compensata a parte.

I piani di fondazione dovranno essere di regola orizzontali. Resta però facoltà della Direzione Lavori, per quelle opere che ricadano su falde inclinate, di prescrivere una determinata pendenza verso monte oppure la formazione di opportuni gradoni.

Gli scavi di fondazione potranno essere eseguiti, ove ragioni speciali non lo vietino, anche con pareti a scarpate. Resta però inteso che in tal caso non sarà pagato il maggior scavo eseguito, pur restando a completa cura e spese dell'Appaltatore il riempimento con le modalità prima descritte anche dei maggiori vani rimasti attorno alle murature.

Nel caso si determinassero franamenti, anche per cause non imputabili all'Appaltatore, egli è tenuto agli sgomberi ed ai ripristini senza compenso di sorta.

Col procedere dei lavori l'Appaltatore può recuperare i legnami costituenti le sbadacchiature; quelli però che a giudizio della Direzione Lavori non potranno essere tolti senza pericolo o danni del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi, né all'Appaltatore spetterà per questo alcun speciale compenso.

Nel caso di scavi e più in generale in soggezione di fabbricati o di opere esistenti, dovranno essere presi tutti quei provvedimenti atti a conservare il regolare esercizio delle opere stesse, anche se ciò dovesse comportare rallentamenti e difficoltà all'effettuazione degli scavi senza che ciò comporti maggiori compensi rispetto ai prezzi di Elenco.

Sempre in relazione agli scavi, si precisa che spetta all'Appaltatore, di accertare la posizione dei sottoservizi anche con scavi di assaggio, di assicurare la continuità del transito, quella del deflusso delle acque e l'incolumità di tutte le opere, canalizzazioni, cavi, condotte ecc. eventualmente esistenti nel sottosuolo che viene scavato, al qual fine l'Appaltatore deve prendere le debite intese con le amministrazioni interessate per l'ubicazione preliminare delle suddette opere del sottosuolo, e d'accordo con le stesse, eseguire puntellazioni, aggiustamenti ecc.

Si precisa che per ogni tipo di scavo, non saranno corrisposte maggiorazioni ai prezzi di elenco, per l'escavazione di terreni ghiacciati.

In ogni caso l'Appaltatore dovrà sottrarre alla viabilità il minor spazio possibile ed adottare i provvedimenti necessari a rendere sicuro il transito di veicoli e pedoni, nonché l'attività delle maestranze.

Fermi tutti gli obblighi e le responsabilità in materia di prevenzione degli infortuni, l'Appaltatore risponde della solidità e stabilità delle armature di sostegno degli scavi ed è tenuto a rinnovare o rinforzare quelle parti delle opere provvisorie che risultassero deboli.

L'Appaltatore dovrà contornare, a suo esclusivo carico, tutti gli scavi mediante robusti parapetti, formati con tavole prive di chiodi sporgenti e di scheggiature, da mantenere idoneamente verniciate, ovvero con sbarramenti in rete plastificata ancorata a pali in acciaio, che garantiscano un'adeguata protezione.

28.2 SCAVI DI SBANCAMENTO

Per scavi di sbancamento s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento e la sistemazione del terreno, secondo determinate sagome, delle aree su cui dovranno sorgere costruzioni, per tagli di

terrapieni, per la formazione di piazzali, per trincee stradali o per la loro modifica.

Ai fini della computazione sono considerati scavi di sbancamento tutti gli scavi con pareti inclinate secondo la pendenza naturale del terreno, almeno da due lati dello scavo, tali da permettere l'accesso ai mezzi d'opera all'interno del sito di scavo.

Detti scavi verranno eseguiti con mezzi meccanici od a mano od in entrambi i modi a seconda delle particolarità di ogni singolo manufatto qualunque sia la natura e la qualità del terreno; dovranno essere spinti fino alla profondità ordinata dalla Direzione Lavori all'atto della loro esecuzione. Le quote che si trovano indicate nei disegni di progetto o di consegna, debbono ritenersi perciò di semplice avviso e la Direzione Lavori si riserva perciò piena facoltà di variarle nella misura che reputerà necessaria o più conveniente, senza che ciò possa dare all'appaltatore motivo alcuno di fare eccezione o domande di speciali compensi oltre a quelli previsti nel presente Capitolato d'appalto.

I piani dovranno essere orizzontali, ripuliti e diligentemente spianati; le pareti di tutti gli scavi, quando occorra, dovranno essere convenientemente sbadacchiate, puntellate od armate.

Sono a carico dell'Impresa tutte le spese per aggotamenti, mediante canali fugatori e/o mezzi meccanici, necessari a togliere dagli scavi tutte le acque che vi si raccogliessero sia per la pioggia che per le infiltrazioni laterali o dal fondo oppure da condutture esistenti.

Resta comunque inteso che, nell'esecuzione delle operazioni precedenti, l'Impresa dovrà provvedere di sua iniziativa ed a sua cura e spese, ad assicurare il deflusso delle acque che si riscontrassero scorrenti sulla superficie del terreno allo scopo di evitare che esse si sversino negli scavi: provvederà a tagliare ogni impedimento che si opponesse così al regolare deflusso delle acque, ed ogni causa di rigurgito, anche ricorrendo alla apertura dei canali fugatori. Di ogni onere relativo e quindi del relativo compenso è stato tenuto conto nella formazione dei prezzi degli scavi.

Col materiale scavato, l'Impresa dovrà, a seconda delle direttive che saranno impartite dalla Direzione Lavori, riempire gli scavi fino alla quota del piano campagna, riempire eventuali depressioni, sistemare il terreno attorniante nuove costruzioni, curando in dette manovre la separazione della terra vegetale, da utilizzare per le zone a verde, dal materiale magro ed idoneo ad altri usi, ed eventualmente caricarlo e trasportarlo a rifiuto su aree da procurarsi pure a sua cura e spese.

28.3 - SCAVI DI FONDAZIONE A SEZIONE OBBLIGATA

Per scavi di fondazione s'intendono quelli chiusi da pareti, di norma verticale o riproducenti il perimetro dell'opera, necessari per dar luogo alle fondazioni dei muri, alle platee di fondazione, costruzione di pozzetti ecc, e tali da non permettere l'accesso ai mezzi d'opera all'interno dello scavo.

Gli scavi verranno eseguiti con mezzi meccanici od a mano od in entrambi i modi a seconda delle particolari necessità di ogni singolo manufatto.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione Lavori, all'atto della loro esecuzione, verrà ordinata.

Le profondità che si trovano indicate nei disegni di progetto o di consegna, debbono ritenersi perciò di semplice avviso e la Direzione Lavori si riserva piena facoltà di variare nella misura che reputerà necessaria o più conveniente, senza che ciò possa dare allo appaltatore motivo alcuno di fare eccezione o domande di speciali compensi oltre a quelli previsti nel presente Capitolato d'appalto.

Tutti gli scavi verranno eseguiti a pareti verticali od inclinate, secondo le precise dimensioni

fissate nei tipi o, all'atto pratico, dalla Direzione Lavori. Resta però inteso che nel caso in cui lo scavo di fondazione venga eseguito con pareti inclinate anziché verticali, non sarà pagato il maggior scavo eseguito, pur restando a completa cura e spese dell'Appaltatore il riempimento con le modalità prima descritte anche dei maggiori vani rimasti attorno alle murature.

I piani di fondazione dovranno essere orizzontali, ripuliti e diligentemente spianati; le pareti di tutti gli scavi, quando occorra, dovranno essere convenientemente sbadacchiate, puntellate od armate. Nei prezzi degli scavi sono comprese tutte le opere per aggettamenti, mediante canali fugatori e pompe ed ogni lavoro necessario a togliere dagli scavi tutte le acque che vi si raccogliessero sia per la pioggia che per le infiltrazioni laterali o dal fondo oppure da condutture esistenti.

L'Impresa dovrà inoltre provvedere a sua cura e spese, al riempimento, con materiali adatti, dei vani rimasti intorno alle murate di fondazione, ed ai successivi costipamenti sino al primitivo piano del terreno.

28.4 OPERE PROVVISORIALI DI SOSTEGNO DEGLI SCAVI

Normalmente gli scavi, a parte quelli per la realizzazione dell'edificio centrale, saranno eseguiti in sezione ampia, dando alle scarpate una pendenza inferiore all'angolo d'attrito del terreno in modo tale da non pregiudicare la stabilità.

Tutte le fosse con pareti verticali devono invece essere armate. A giudizio della Direzione dei Lavori potrà essere evitata unicamente l'armatura di fosse poco profonde, purché scavate in suoli naturali compatti ed all'esterno di strade che rimangono aperte al traffico.

L'armatura delle pareti delle fosse dovrà sporgere alcuni centimetri sopra la superficie del piano campagna. Inoltre gli spazi cavi tra l'armatura e le pareti dello scavo dovranno essere riempiti con materiali granulari fini (sabbia-ghiaietto), per assicurare un appoggio ineccepibile. Le armature verranno eseguite con lastre metalliche o tavolati in legno opportunamente puntellate e sbadacchiate.

Gli oneri per il sostegno degli scavi con opere provvisorie sono da intendersi compensati nella voce di elenco prezzi relativa agli scavi in sezione obbligatoria.

28.5 - RILEVATI ADDOSSATI ALLE MURATURE

Per i rilevati e i reinterri da addossare alle murature dei manufatti e di qualsiasi altra opera si dovranno sempre impiegare terreni sciolti sabbiosi o ghiaiosi di opportuna granulometria ed approvati dalla DD.LL, restando in modo assoluto vietato l'impiego di quelli argillosi ed in generale di tutti quelli che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte. Nella formazione di detti rilevati dovrà essere posta ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali compattati di uguale altezza da tutte le parti, disponendo contemporaneamente le terre con la maggiore regolarità e precauzione in modo da caricare uniformemente le murature e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare dal carico mal distribuito.

ART. 29 - OPERE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO SEMPLICE OD ARMATO

29.1 - GENERALITÀ

Si richiamano le seguenti norme ufficiali che dovranno, quando richiesto, essere applicate, così

come le successive pubblicazioni:

UNI EN 12350:2001: "Prova sul calcestruzzo fresco"

UNI EN 12390:2002: "Prova sul calcestruzzo indurito"

UNI EN 12504:2002: "Prove sul calcestruzzo nelle strutture"

UNI 6128:1972: "Confezioni in laboratorio di calcestruzzi sperimentali"

UNI 6131:2002: "Prelevamento campioni di calcestruzzo indurito"

UNI 6134:1972: "Prove distruttive sui calcestruzzi. Prova di compressione su monconi di provini rotti per flessione"

UNI 6393:1988: "Controllo della composizione del calcestruzzo fresco"

UNI 6555:1973: "Calcestruzzo confezionato con inerti della dimensione massima fino a 30 mm. Determinazione del ritiro idraulico"

UNI 6556:1976: "Prove sui calcestruzzi. Determinazione del modulo elastico secante a compressione"

UNI 9156:1997: "Cementi resistenti ai solfati – Classificazione e composizione"

UNI 8981:1999: "Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo"

UNI 11104:2004: "Calcestruzzo – Specificazione, prestazione, produzione e conformità – Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1"

UNI EN 197-1: "Cemento – Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni"

EN 206-1: "Calcestruzzo – Specificazione, prestazione, produzione e conformità"

L. 05/11/1971 n. 1086: "Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica."

L. 02/02/1974 n. 64: "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche."

CNR 10025/84 "Istruzioni per il progetto, l'esecuzione e il controllo delle strutture prefabbricate in conglomerato cementizio e per le strutture costruite con sistemi industrializzati."

CNR-UNI 10012/85: "Istruzioni per la valutazione delle azioni sulle costruzioni."

CNR-UNI 10024/86: "Analisi di strutture mediante elaboratore: impostazione e redazione delle relazioni di calcolo."

D. M. 03/12/1987: "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate."

D. M. 14/02/1992 "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche."

CIRC. M. 24/06/1993: "Istruzioni relative alle norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche di cui al D. M. 14/02/1992."

D. M. 09/01/1996 "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche."

D. M. 16/01/1996 "Norme tecniche relative ai «Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi»."

D. M. 16/01/1996 "Norme tecniche relative alle costruzioni in zone sismiche."

CIRC. M. 04/07/1996 "Istruzioni per l'applicazione delle «Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche» di cui al decreto ministeriale 16 gennaio 1996."

CIRC. M. 04/07/1996 "Istruzioni per l'applicazione delle «Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi» di cui al decreto ministeriale 16 gennaio 1996."

ORD. PR. C. MM. 20/03/2003 N° 3274 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica."

ORD. PR. C. MM. 10/10/2003 N° 3316 "Modifiche ed integrazioni all'ordinanza del Presidente

del Consiglio dei Ministri N° 3274 del 20 marzo 2003.”

Successive modifiche e integrazioni alla ORD. PR. C. MM. 20/03/2003 N° 3274

La qualità dei materiali deve corrispondere a quella descritta nella normativa su riportata. In ogni caso i materiali, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione Lavori.

L'Appaltatore deve, con sufficiente anticipo sull'inizio dei getti, effettuare le indagini necessarie a definire in dettaglio la provenienza e le caratteristiche dei materiali da impiegare, nonché la composizione dei calcestruzzi delle cui classi è previsto l'impiego.

A conclusione delle predette indagini l'Appaltatore deve presentare alla Direzione Lavori un'apposita relazione, dando dimostrazione:

- 1) che i materiali proposti sono ottenibili in quantità sufficiente a coprire largamente il fabbisogno prevedibile;
- 2) che sulla base di impasti in laboratorio e suffragati da getti di prova in cantiere, con i materiali e le composizioni proposti è possibile ottenere calcestruzzi che rispettino i requisiti contrattuali di qualità;
- 3) che i calcestruzzi proposti sono, in relazione alle condizioni d'impiego, lavorabili in ogni punto e compattabili in una massa omogenea ed isotropa; per tali fini la Direzione Lavori potrà prescrivere che, oltre alla determinazione del rapporto acqua/cemento, vengano effettuate prova di lavorabilità con metodi scelti dalla stessa Direzione Lavori.

Resta facoltà della Direzione Lavori di limitare le prove di cui sopra solo a quelle relative ai getti di prova effettuati in cantiere. In ogni caso solo dopo aver espletato positivamente tutto quanto sopra l'Appaltatore potrà ottenere dalla Direzione Lavori l'autorizzazione a dare inizio ai getti: tale autorizzazione, comunque, non diminuisce le responsabilità dell'Appaltatore che è, e resta, in ogni tempo, l'unico responsabile dell'ottenimento delle prescritte qualità del calcestruzzo. In qualunque momento una di esse cessi di essere ottenuta, la Direzione Lavori può disporre la sospensione dei getti e la ripetizione delle prove, in danno dell'Appaltatore, e prescrivere che quest'ultimo apporti, a tutte le sue spese, le necessarie correzioni, ivi compreso l'aumento del dosaggio del cemento.

L'Appaltatore è tenuto, in tempo utile prima dell'inizio dei getti di ciascuna opera d'arte, a sottoporre all'esame della Direzione Lavori:

- a) i campioni dei materiali che intende impiegare, indicando provenienza, tipo e qualità dei medesimi;
- b) lo studio granulometrico per ogni tipo e classe di calcestruzzo;
- c) il tipo ed il dosaggio del cemento, il rapporto acqua/cemento, la composizione granulometrica degli aggregati, il tipo ed il dosaggio degli additivi, il valore previsto della consistenza misurata col cono di Abrams;
- d) le caratteristiche dell'impianto di confezionamento ed i sistemi di trasporto, di getto e di maturazione;
- e) i risultati delle prove preliminari sui cubetti di calcestruzzo, da eseguire con le modalità più avanti descritte;
- f) i progetti delle opere provvisorie (centine, armature di sostegno e attrezzature di costruzione).
- g) calcoli di stabilità delle opere in cemento armato.

La Direzione dei Lavori autorizzerà l'inizio dei getti dei conglomerati cementizi solo dopo aver esaminato i risultati delle prove preliminari, e dopo aver riscontrato l'esito favorevole riguardo a tutti i requisiti del progetto e del Capitolato.

Dette prove saranno eseguite su campioni confezionati, in conformità a quanto proposto dell'Appaltatore ai punti a), b), c) e d). I laboratori, il numero dei campioni e le modalità di prova saranno quelli indicati dalla Direzione Lavori; tutti gli oneri relativi a prove sui campioni e alla loro confezione saranno a carico dell'Appaltatore.

29.2 - PRESCRIZIONI TECNICHE

Per l'esecuzione dei conglomerati cementizi, l'Impresa sarà tenuta alla osservanza delle seguenti norme e prescrizioni che integrano quelle contenute nel DD.LL n. 1086 del 5/11/1971 e relative norme tecniche citate nel presente Capitolato.

29.2.1 - COMPOSIZIONE DEL CONGLOMERATO CEMENTIZIO

29.2.1.1 - INERTI

Le caratteristiche e la granulometria degli inerti debbono essere preventivamente studiate. Gli inerti debbono essere privi di sostanze dannose ai fini della presa e dell'indurimento, ed essere conformi alle norme tecniche allegate al DD.LL n. 1086 del 5/11/1971 e dei Decreti Ministeriali in vigore al momento della esecuzione dei lavori.

Le miscele degli inerti fini e grossi, mescolati in percentuale adeguata, devono dar luogo ad una composizione granulometrica costante, che permetta di ottenere i requisiti voluti sia nell'impasto fresco (consistenza, omogeneità, pompabilità, aria inglobata ecc.), che nell'impasto indurito (resistenza, permeabilità, modulo elastico, ritiro, flange, viscosità, durabilità).

La curva granulometrica dovrà essere tale da ottenere la massima compattezza del calcestruzzo con il minimo dosaggio di cemento, compatibile con altri requisiti.

Particolare attenzione sarà rivolta alla granulometria della sabbia, al fine di ridurre al minimo il fenomeno del bleeding (essudazione) del calcestruzzo.

Gli inerti debbono essere suddivisi in più classi, di cui la classe più fine non dovrà contenere più del 5% di materiale trattenuto al vaglio a maglia quadra da 4,76 mm di luce.

Saranno rifiutati pietrischetti, pietrischi e granaglie contenenti una percentuale superiore al 15% in peso di elementi piatti o allungati, la cui larghezza sia maggiore di 5 volte lo spessore medio.

Le singole classi non dovranno contenere sottoclassi (frazioni granulometriche che dovrebbero appartenere alle classi inferiori) in misura superiore al 15%, e sopraclassi (frazioni granulometriche che dovrebbero appartenere alle classi superiori), in misura superiore al 10% della classe stessa.

La dimensione massima dei grani dell'inerte deve essere tale da permettere che il conglomerato possa raggiungere ogni parte del manufatto, tenendo conto della lavorabilità dell'impasto, dell'armatura metallica e relativo copriferro, delle caratteristiche geometriche della carpenteria, delle modalità di getto e di messa in opera.

In ogni caso il diametro massimo degli inerti dovrà essere di 25 mm.

29.2.1.2 - LEGANTE

Debbono impiegarsi esclusivamente leganti idraulici, definiti come cementi, rispondenti ai requisiti di accettazione delle disposizioni vigenti in materia. L. 26/5/1965 n. 595; D.M.

14/1/1966 e fra cui D.M. 3/6/1968 (G.U. n. 180), oltre a quelli in vigore al momento della esecuzione dei lavori.

Il dosaggio, la classe e il tipo del cemento, debbono essere idonei a soddisfare le esigenze tecniche dell'opera.

Il cemento dovrà essere di tipo CEM II/A-LL 32.5R ARS secondo UNI 9156, Portland ad alta resistenza ai solfati, in alternativa saranno accettati i tipi ad alta resistenza ai solfati CEM IV/A o B 32.5R ARS, previa approvazione della D. LL.

L'Appaltatore dovrà preoccuparsi di approvvigionare il cemento presso cementerie che diano garanzie di bontà, costanza del tipo, continuità di fornitura; esso dovrà inoltre far controllare, anche senza la richiesta della Direzione Lavori, le resistenze meccaniche ed i requisiti chimici e fisici del cemento, presso un Laboratorio Ufficiale per prova di materiali e trasmettere alla Direzione Lavori copia di tutti i certificati delle prove. È facoltà della Direzione Lavori richiedere la ripetizione delle prove su una stessa partita qualora sorgesse il dubbio di un degradamento delle caratteristiche del cemento, dovute ad una causa qualsiasi.

Il contenuto in cemento del calcestruzzo utilizzato nella costruzione delle opere permanenti previste dal Progetto sarà in generale non inferiore a 300 kg/m³.

29.2.1.3 - ADDITIVI

Gli additivi per migliorare le caratteristiche del calcestruzzo debbono essere impiegati secondo le prescrizioni del produttore.

Sarà cura dell'Appaltatore ricercare un produttore in grado di esibire risultati provenienti da un'ampia sperimentazione pratica sul tipo e la dose dell'additivo da usarsi e prove di laboratorio ufficiale che dimostrino la conformità del prodotto alle disposizioni vigenti; deve essere inoltre garantita la qualità e la costanza di caratteristiche del prodotto stesso.

Il produttore di additivi dovrà mettere a disposizione, su richiesta, propri tecnici qualificati, specializzati nell'impiego degli additivi, per la risoluzione dei problemi tecnici connessi con l'esecuzione dell'opera.

La Direzione dei Lavori deciderà a suo insindacabile giudizio se gli additivi proposti dall'Appaltatore potranno o no essere usati. Su richiesta della Direzione dei Lavori, l'Appaltatore dovrà inoltre esibire prove di Laboratorio Ufficiale che dimostrano la conformità del prodotto alle disposizioni vigenti; dovrà comunque essere garantita la qualità e la costanza di caratteristiche dei prodotti da impiegare.

In particolare dovranno utilizzarsi additivi tali da ottenere le seguenti proprietà del calcestruzzo:

- aria micro occlusa: il calcestruzzo di tutte le strutture dovrà contenere il 4% +/- 1% in volume di aria micro occlusa, facendo uso di apposito additivo aerante, per il quale l'Appaltatore non potrà chiedere compenso alcuno oltre ai prezzi stabiliti nei Prezzi unitari di elenco offerti dall'Appaltatore;

- lavorabilità: dovrà essere garantito un valore dell'abbassamento al cono di Abrams (slump test) di almeno 15 cm al fine da garantire un corretto e completo riempimento della casseforme senza segregazione; a tale scopo, dovrà essere dosato un opportuno additivo fluidificante o superfluidificante, per il quale l'Appaltatore non potrà chiedere compenso alcuno oltre a quanto stabilito nei prezzi di Elenco.

La Direzione Lavori avrà la facoltà di decidere l'impiego o meno di additivi al calcestruzzo senza che ciò possa costituire richiesta di compenso da parte dell'Appaltatore.

29.2.1.4 - ACQUA

Proverrà da fonti ben definite che diano acqua priva di oli, sali, alcoli, limi, materie organiche e altre sostanze dannose, secondo il giudizio della Direzione Lavori.

In ogni caso la torbidità non dovrà superare le 2.000 p.p.m., il tenore di carbonati e bicarbonati le 1.000 p.p.m., il tenore dei solfati le 2.000 p.p.m. come SO₄, il pH non dovrà essere maggiore di 6.

L'acqua dovrà essere aggiunta nella minore quantità possibile in relazione alla prescritta resistenza ed al grado di lavorabilità del calcestruzzo, tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti, in modo da rispettare il previsto rapporto acqua/cemento.

In ogni caso, nelle opere di progetto esposte al contatto con l'acqua, il rapporto acqua/cemento non potrà essere superiore a 0,50.

L'acqua di impasto sarà potabile e dovrà avere le ulteriori caratteristiche contenute nella tabella seguente.

CARATTERISTICA	PROVA	TOLLERANZA DI ACCETTABILITÀ	CADENZA DELLA PROVA
Contenuto cloruri	Analisi chimica	Cl - < 300 mg/litro	a richiesta della DD.LL.
Contenuto totale di sali minerali	Analisi chimica	< 2000 mg/litro	a richiesta della DD.LL.
Contenuto di sostanze organiche	Analisi chimica	< 1000 mg/litro	a richiesta della DD.LL.
Contenuto di sostanze solide sospese	Analisi chimicofisica	< 2 g/litro	a richiesta della DD.LL.

Prove atte a verificare che l'acqua impiegata sia conforme a quanto prescritto potranno essere ordinate dall'Ente appaltante e/o dalla DD.L.L. e saranno eseguite a cura e spese dell'Appaltatore.

29.2.1.5 - CONTENUTO DI CLORURI - COPRIFERRO

Il contenuto dei cloruri nel calcestruzzo dovrà essere il più possibile limitato, in considerazione della durabilità del calcestruzzo esposto in ambiente moderatamente aggressivo, pur se rivestito da resine epossidiche quando esposto al liquame. In particolare si riporta la seguente tabella tratta dal COMITATO ACI 201 relativa al contenuto di cloruro (espresso rispetto al peso del cemento) consentito nel calcestruzzo;

1. Calcestruzzi armati precompressi 0,06%
2. Calcestruzzi armati in ambienti umidi, ma non esposti ai cloruri dell'ambiente 0,10%
3. Calcestruzzi armati in ambienti umidi, ma non esposti ai cloruri dell'ambiente (incluse zone dove il calcestruzzo può essere occasionalmente bagnato) 0,15%

4. Calcestruzzi armati in ambienti asciutti Nessun limite

Le percentuali sopra riportate dovranno perciò condizionare il contenuto di cloruro dei vari componenti dell'impasto.

Inoltre, per la protezione delle armature dall'attacco dei cloruri ambientali, il minimo copriferro nelle opere a contatto con l'acqua sarà di 40 mm.

29.2.2 - IMPIANTO INERTI

L'Appaltatore deve, di norma, rifornirsi presso un moderno impianto meccanico di lavorazione degli inerti per la migliore esecuzione di frantumazione, vagliatura, lavaggio, classificazione, deposito, recupero, invio all'impianto di betonaggio ed eventuale rivagliatura finale dell'inerte grosso. L'impianto deve essere tale da assicurare, con largo margine, il rispetto del programma cronologico.

A meno di diversa prescrizione della Direzione Lavori gli inerti devono venire suddivisi in almeno tre classi granulometriche.

L'Appaltatore deve avere a disposizione installazioni tali che sia possibile variare, in corso di esecuzione, la proporzione nel calcestruzzo di ogni classe di inerti a largo margine. Deve essere garantita ogni cautela durante le necessarie operazioni di deposito, trasporto, magazzinaggio degli inerti, onde evitare la segregazione, la rottura degli elementi e la contaminazione con sostanze estranee.

Se, ciò nonostante, risultasse un'eccessiva disgregazione degli inerti, può venire prescritta dalla Direzione dei Lavori, senza variazione delle condizioni contrattuali, una vagliatura finale con lavaggio dell'aggregato grosso, da effettuarsi subito prima dell'ingresso all'impianto di betonaggio.

Gli inerti non devono venire trasportati direttamente dall'impianto di produzione a quello di betonaggio ma devono venire depositati in modo da rendere uniforme al loro contenuto d'acqua. Gli inerti fini devono, in particolare, essere tenuti in deposito o silo per una durata di almeno 48 ore precedenti il loro uso in modo da permettere il drenaggio dell'acqua in eccesso e la distribuzione uniforme dell'umidità.

29.2.3 - IMPIANTO DI BETONAGGIO

L'Appaltatore deve, di norma, servirsi di un moderno impianto meccanico di betonaggio proprio o di terzi (preconfezionato) atto a produrre calcestruzzo delle classi prescritte ed in quantità sufficiente, con largo margine, a rispetto del programma cronologico di esecuzione.

A meno di deroga ammessa dalla Direzione Lavori, l'impianto deve permettere di dosare a peso tutti i materiali solidi. Esso deve essere predisposto in modo da consentire rapide variazioni nelle proporzioni dei componenti.

I dispositivi di misura devono essere collaudati periodicamente.

Resta in facoltà della Direzione dei Lavori di autorizzare l'uso delle autobetoniere per la confezione e/o il trasporto dei conglomerati.

I silos del cemento debbono essere progettati in modo da impedire il contatto tra il cemento insilato e l'umidità atmosferica.

L'impianto deve poter dosare i componenti con le seguenti tolleranze:

- 5% per ciascuna classe di inerti;

- 1% per il cemento e l'acqua.

La durata del mescolamento deve essere preventivamente provata dalla Direzione Lavori. La dosatura dell'acqua può essere fatta a peso o a volume e deve, in ogni caso, consentire la variazione del quantitativo dell'acqua d'impasto in relazione alla maggiore o minore umidità superficiale dei materiali inerti, onde assicurare la costanza del rapporto acqua/cemento e/o dell'indice di lavorabilità. La determinazione dell'umidità superficiale degli inerti deve essere effettuata con opportuni metodi, ogni qualvolta sia sospettabile una sua variazione, conseguente ad eventi meteorologici e ad altre ragioni. È tassativamente vietata ogni aggiunta di acqua al calcestruzzo in qualunque tempo dopo la sua uscita dalla betoniera.

29.2.4 - CONFEZIONE DEGLI IMPASTI

Gli impasti devono essere confezionati in betoniere aventi capacità tale da contenere tutti gli aggregati della pesata senza debordare. Il tempo di mescolamento deve essere tale da produrre un conglomerato omogeneo, rispondente ai requisiti della prova di uniformità di cui al seguito.

29.2.5 TRASPORTO E POSA IN OPERA DEGLI IMPASTI

Il trasporto del conglomerato cementizio dall'impianto di betonaggio al luogo dell'impiego, deve essere effettuato con mezzi atti a non alterare le caratteristiche dell'impasto e impedire la segregazione dei componenti e la perdita del materiale. Sono ammesse le autobetoniere che, se funzionanti come semplici agitatori, non dovranno avere un carico superiore all'8% del volume netto del tamburo, con benne a scarico di fondo e le benne a valve. Non sono ammessi i dumpers o gli autocarri a rimorchio ribaltabili, né gli scivoli. Il tempo intercorrente tra il confezionamento ed il getto dovrà essere di massima inferiore a 45 minuti, specie in clima caldo, salvo che non siano usati additivi fluidificanti e ritardanti, in ogni caso non deve essere tale da causare una diminuzione di consistenza superiore di cm 5 alla prova del cono.

È assolutamente vietato aggiungere acqua agli impasti dopo lo scarico dalla betoniera.

Prima della posa in opera si dovrà controllare la consistenza dell'impasto. Se questa eccederà i limiti previamente concordati, per ciascun getto (prova del cono) l'impasto sarà scartato o se possibile corretto previa autorizzazione della Direzione Lavori.

Qualora il trasporto del conglomerato avvenga con autobetoniera sarà facoltà della Direzione Lavori all'atto dello scarico esigere il controllo dell'omogeneità dell'impasto con la prova dell'uniformità.

Se all'atto dello scarico dell'autobetoniera si dovesse constatare una consistenza sensibilmente inferiore a quella richiesta, si potrà aggiungere, a giudizio della Direzione Lavori, la quantità di acqua necessaria, purché si provveda, a velocità normale, ad un ulteriore mescolamento corrispondente ad almeno 30 giri della betoniera. Tale aggiunta non potrà comunque essere fatta se la perdita di consistenza, dall'impianto al luogo dello scarico, supererà i 5 cm alla prova del cono.

29.2.6 POSA IN OPERA DEL CONGLOMERATO CEMENTIZIO

Lo scarico del conglomerato dal mezzo di trasporto deve avvenire con tutti gli accorgimenti atti ad evitarne la segregazione. È prescritto a questo scopo che il conglomerato cada verticalmente

al centro della cassaforma e venga steso in strati orizzontali dello spessore di 25 cm, salvo che per i getti di fondazione per i quali gli strati potranno essere di 40 cm.
Lo scarico dovrà essere effettuato nella posizione definitiva da una altezza non superiore a 1.5 m sullo strato precedente, mediante:

- . autobetoniera;
- . benna a scarico di fondo od a valve;
- . pompa;
- . nastri trasportatori.

L'uso dei nastri e della pompa, ed i tipi usati, dovranno essere preventivamente autorizzati dalla Direzione Lavori anche in relazione al confezionamento e controllo degli impasti di prova.
Per il trasporto e la posa del conglomerato non dovranno essere usate tubazioni di alluminio.
La vibrazione deve avvenire immergendo il vibratore verticalmente in punti distanti fra loro da 40 a 80 cm, ritirandolo lentamente a vibrazione ultimata, in modo da non lasciare fori o impronte nel conglomerato.

È vietato scaricare il conglomerato in un unico cumulo e di stenderlo con l'impiego del vibratore.
Se si constatasse che la vibrazione produce separazione del conglomerato, lo slum dello stesso deve essere convenientemente ridotto. Affinché il getto sia considerato monolitico, il tempo trascorso fra la posa in opera di uno strato orizzontale ed il ricoprimento con lo strato successivo non deve superare le tre ore virtuali, a meno che non sia stato aggiunto all'impasto un idoneo additivo ritardante.

Nel caso in cui l'interruzione superi le tre ore virtuali e non sia stato impiegato un additivo ritardante, si deve stendere sulla superficie di ripresa uno strato di malta (sabbia con cemento) dello spessore di cm 1 - 2 con un dosaggio di cemento di almeno kg 600 per mc.

Nel caso l'interruzione superi le otto ore virtuali si deve lavare la superficie di ripresa con acqua e sabbia in pressione almeno a 5 Atm., in modo da mettere a nudo lo scheletro inerte e procedere come al paragrafo precedente. Se il conglomerato deve avere caratteristiche di impermeabilità, sulla superficie deve essere steso, prima del getto di apporto, uno strato di malta speciale le cui caratteristiche dovranno essere preventivamente approvate dalla Direzione Lavori. Lo stesso trattamento è prescritto se la ripresa dei getti avverrà dopo qualche giorno e non sia più possibile un perfetto ravvivamento della superficie di ripresa.

Quando il calcestruzzo fosse gettato in acqua, si dovranno adottare gli accorgimenti necessari per impedire che l'acqua lo dilavi o ne pregiudichi il pronto consolidamento. L'onere di tale accorgimento è a carico dell'Impresa.

Si intende per "tempo virtuale", il tempo riferito alla temperatura media ambientale di 20 gradi centigradi, calcolato a mezzo della seguente formula:

$$tv = te \cdot 30 / (ta + 10)$$

ove:

tv = tempo virtuale in ore

te = tempo effettivo in ore

ta = temperatura media ambientale in gradi centigradi.

Si avrà cura che in nessun caso si verifichino cedimenti dei piani di appoggio e delle pareti di contenimento.

I getti potranno essere iniziati solo dopo la verifica degli scavi, delle casseforme e delle armature

metalliche da parte della Direzione Lavori. Dal giornale lavori del cantiere dovrà risultare la data di inizio e di fine dei getti e del disarmo. Se il getto dovesse essere effettuato durante la stagione invernale, l'Appaltatore dovrà tenere registrati giornalmente i minimi di temperatura desunti da un apposito termometro esposto nello stesso cantiere di lavoro. Il calcestruzzo sarà posto in opera e assestato con ogni cura in modo che le superfici esterne si presentino lisce e compatte, omogenee e perfettamente regolari ed esenti anche da macchie o chiazze.

Qualora dopo il disarmo si abbiano legature metalliche sporgenti dai getti, queste dovranno essere tagliate alla profondità di almeno 1 cm sotto la superficie finita ed il foro deve essere opportunamente sigillato con malta di cemento.

Lo strato di conglomerato cementizio per sottofondi, previsto sul fondo di scavi destinati ad accogliere strutture in conglomerato cementizio, deve avere spessore non inferiore a 0.10 m, salvo diversa prescrizione della Direzione Lavori o di progetto. La posa in opera del conglomerato cementizio deve essere effettuata all'asciutto.

Nel caso in cui sia concesso che la posa in opera venga effettuata in acqua, devono essere adottati gli accorgimenti necessari per impedire il dilavamento del conglomerato e l'alterazione delle sue caratteristiche.

Per i getti di platee con tolleranze rigorose (piane o inclinate), al fine di consentire il perfetto funzionamento dei macchinari, su indicazione della Direzione Lavori, dovranno essere osservate le seguenti modalità:

- riporto delle quote della platea finita per mezzo di modine inamovibili, controllate con lo strumento, distribuite in più punti, in modo che sia sempre agevole il controllo delle quote durante il getto; costituzione di eventuali linee di riferimento materializzate con assi di legno perfettamente rettilinee disposte al di fuori dell'area del getto;
- getto della platea con le modalità consuete;
- dopo la vibratura e prima che abbiano inizio consistenti fenomeni di presa, spolvero di cemento in polvere sulla superficie, rettificazione superficiale e lisciatura per mezzo di staggia meccanica o staggia metallica lunga, adoperata in modo da realizzare alla perfezione la forma di progetto, con il rispetto delle quote previste.

29.2.7 - STAGIONATURA DEL CONGLOMERATO CEMENTIZIO

Durante il periodo della stagionatura i getti dovranno essere riparati da possibilità di urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere.

Prima del disarmo delle casseforme, tutte le superfici non protette del conglomerato debbono essere mantenute umide con continua bagnatura o con altri idonei accorgimenti, per almeno sette giorni. Il sistema di umidificazione proposto dall'Appaltatore dovrà essere approvato dalla Direzione dei Lavori.

Il disarmo delle casseforme delle superfici laterali dei getti deve avvenire quando il conglomerato abbia raggiunto una resistenza di almeno 40 kg/cmq.

Il disarmo delle strutture di sostegno dei getti potrà essere effettuato quando si siano sicuramente raggiunte le resistenze prescritte dal Progettista o Direttore dei Lavori. In assenza di specifici accertamenti, attenersi a quanto stabilito dalle Norme tecniche allegate al Decreto Legge n. 1086 e dei Decreti Ministeriali in vigore al momento della esecuzione dei lavori.

Subito dopo il disarmo, si dovrà provvedere alla bagnatura delle superfici, in modo da impedire l'evaporazione dell'acqua contenuta nel conglomerato, fino ad almeno sette giorni dal getto.

Le operazioni di bagnatura delle superfici dei getti di cui ai paragrafi precedenti possono essere sostituite dall'impiego di vernici protettive antievaporanti preventivamente approvate dalla

DD.LL

Questo ultimo provvedimento dovrà essere adottato se si constaterà che la bagnatura provochi affioramento di efflorescenze alla superficie dei getti.

L'uso di additivi sarà effettuato a cura e spese dell'Impresa, senza che questa abbia diritto a pretendere indennizzi o sovrapprezzi a tale titolo.

Dovrà essere controllato che il disarmante non macchi o danneggi la superficie del conglomerato. A tale scopo saranno usati i prodotti efficaci per la loro azione chimica, escludendo i lubrificanti di varia natura.

29.2.8 - PRECAUZIONI PARTICOLARI PER L'ESECUZIONE DEI GETTI DURANTE LA STAGIONE FREDDA

Nei periodi invernali si deve particolarmente curare che non si formino blocchi di materiale agglomerato con ghiaccio negli inerti, e particolarmente nella sabbia. A tale scopo si dovranno predisporre opportune protezioni, che potranno comprendere il riscaldamento degli inerti stessi con mezzi idonei.

La temperatura dell'impasto, all'atto della posa in opera, non deve in nessun caso, essere inferiore a 13 gradi centigradi, per il getto di sezioni strutturali di spessore minore di 20 cm, e 10 gradi centigradi negli altri casi. Per ottenere tali temperature occorrerà, se necessario, provvedere al riscaldamento degli inerti e dell'acqua di impasto. Si dovrà però evitare che l'acqua venga a contatto diretto con il cemento, se essa avrà una temperatura superiore ai 40 gradi centigradi. Quando la temperatura dell'acqua superi i 40 gradi centigradi si adotterà la precauzione di immettere nella betoniera dapprima la sola acqua con gli inerti e di aggiungere poi il cemento quando la temperatura della miscela acqua + inerti sarà scesa al di sotto di 40 gradi centigradi. Nei periodi freddi è consigliabile l'aggiunta di acceleranti invernali (impropriamente chiamati antigelo) ed eventualmente di un additivo aerante, in modo da ottenere un inglobamento di aria del 3 - 5%.

Durante la stagione fredda, il tempo per lo scasseramento delle strutture deve essere protratto, per tener conto del maggior periodo occorrente al raggiungimento delle resistenze necessarie (almeno 40 kg/cmq). Fino al momento del disarmo, si deve controllare, per mezzo di termometri introdotti in fori opportunamente predisposti nelle strutture, che la temperatura del conglomerato non scenda al di sotto dei +5 gradi centigradi.

Non si deve mettere in opera il conglomerato a temperature inferiori di zero gradi centigradi salvo il ricorso ad opportune cautele.

29.2.9 - PRECAUZIONI PARTICOLARI PER L'ESECUZIONE DEI GETTI DURANTE LA STAGIONE CALDA

Durante la stagione calda bisognerà particolarmente curare che la temperatura dell'impasto non venga a superare i 30 gradi centigradi. Bisognerà a questo scopo impedire l'eccessivo riscaldamento degli aggregati, sia proteggendo opportunamente i depositi, sia mantenendo continuamente umidi gli inerti (in modo che la evaporazione continua dell'acqua alla superficie degli stessi ne impedisca il surriscaldamento).

Qualora la temperatura dell'impasto non possa venire mantenuta al di sotto di 30 gradi centigradi, i getti debbono essere sospesi, a meno che non venga aggiunto agli impasti un opportuno ed efficace additivo plastificante-ritardante, atto ad eliminare gli inconvenienti dell'elevata

temperatura (perdita di consistenza e quindi maggior bisogno di acqua di impasto; acceleramento della presa).

Quando la temperatura ambiente risulterà elevata, particolare cura deve essere posta nell'accelerare il tempo intercorrente fra la confezione e la posa in opera dell'impasto. Qualora si usino pompe per il trasporto del conglomerato, tutte le relative tubazioni debbono essere protette dal sovrariscaldamento.

Durante la stagione calda deve essere eseguito un controllo più frequente della consistenza. Con temperatura ambiente particolarmente elevata, la Direzione Lavori potrà vietare l'aggiunta d'acqua.

La stagionatura dei conglomerati deve essere effettuata in ambiente tenuto continuamente umido e protetto dal sovrariscaldamento. In luogo delle bagnature, le superfici dei getti possono essere trattate con speciali vernici antievaporanti.

29.2.10 - QUALITÀ DEL CONGLOMERATO CEMENTIZIO FRESCO

Il conglomerato fresco deve essere frequentemente controllato ed in ogni caso ogni qualvolta lo richieda la DD.LL come consistenza, omogeneità, resa volumetrica, contenuto d'aria e, quando prescritto, come rapporto acqua/cemento.

La prova di consistenza consisterà normalmente nella misura dell'abbassamento al cono di Abrams, eseguita secondo le norme vigenti. Tale prova sarà considerata significativa per abbassamenti compresi fra 2 e 18 cm. Per abbassamenti inferiori ai 2 cm, si dovrà eseguire la prova con la tavola a scosse secondo il metodo DIN 1048, o con l'apparecchio VEBE.

La prova di omogeneità è prescritta in modo particolare ed ogni qualvolta lo richieda la Direzione dei Lavori quando il trasporto del conglomerato avviene mediante autobetoniera. Essa verrà eseguita vagliando due campioni di conglomerato, presi a 1/5 e 4/5 dello scarico della betoniera, attraverso il vaglio a maglia quadra da 4,76 mm. La percentuale in peso di materiale grosso nei due campioni, non dovrà differire più del 10%. Lo slump dei due campioni, prima della vagliatura, non dovrà differire più di 3 cm.

La prova di resa volumetrica dell'impasto, verrà eseguita attraverso la misura del peso di volume del conglomerato, eseguita con il metodo UNI 6394-68, e il controllo del peso totale dell'impasto. La prova del contenuto d'aria è richiesta ogni qualvolta si impieghi un additivo aerante; essa deve essere eseguita con il metodo UNI 6395-72.

Il rapporto acqua/cemento dovrà essere ovviamente computato sommando, all'acqua aggiunta all'impasto, l'umidità superficiale degli inerti.

29.2.11 - QUALITÀ DEL CONGLOMERATO CEMENTIZIO INDURITO

La classe del conglomerato viene definita come "resistenza caratteristica" ad una stagionatura specificata. La resistenza caratteristica deve essere calcolata con il metodo indicato nelle norme tecniche, di cui all'art. 21 del Decreto Legge n. 1086 del 5 Novembre 1971 e dei Decreti Ministeriali in vigore al momento della esecuzione dei lavori.

Trattandosi di un metodo di calcolo statistico, la resistenza caratteristica dovrà essere determinata con un numero di prelievi pari ad 1 ogni 100 mc di calcestruzzo, ciascuno di 4 provini, e comunque non inferiore a 30 prelievi. Solo in casi particolari potrà essere consentita una stima con meno di 30 prelievi, fino ad un minimo di 10 prelievi.

Per il prelevamento dei campioni, le dimensioni e la stagionatura dei provini e le prove, si

debbono seguire le norme UNI vigenti ed in particolare le n. 6126-67; 6127-67; 6130-67; 6132-67.

Per il controllo della qualità del conglomerato preconfezionato, il conglomerato deve essere prelevato all'atto dello scarico della betoniera.

La qualità del conglomerato potrà essere richiesta, oltre che come resistenza caratteristica, anche come permeabilità massima, ritiro massimo, fluage massimo, modulo elastico, resistenza ai cicli di gelo e disgelo, resistenza ad agenti aggressivi, basso sviluppo di calore, resistenza all'abrasione, ecc. Per particolari strutture si potrà inoltre prescrivere il valore massimo ammissibile per lo scarto quadratico medio delle resistenze.

La resistenza caratteristica richiesta, non deve essere ottenuta con dosaggi di cemento troppo elevati, che potrebbero dar luogo a valori di ritiro inaccettabili. Inoltre lo scarto quadratico medio delle resistenze deve essere il più basso possibile.

I cementi di maggior resistenza (tipo 400 e 500), debbono essere impiegati quando non sia possibile raggiungere la resistenza prescritta con un cemento 300, o quando le esigenze di lavoro richiedano la riduzione dei tempi di disarmo. I cementi di tipo speciale (ad es. ferrici o ferricipozzolatici),

debbono essere impiegati quando siano richieste resistenze ad agenti aggressivi oppure valori di ritiro particolarmente bassi, sviluppo di calore non superiore ad un certo limite, ecc.

Non è permesso mescolare fra loro cementi di diverso tipo e provenienza: per ciascuna struttura si deve impiegare un unico tipo di cemento.

Per migliorare la qualità del conglomerato, potranno essere usati particolari additivi di provata efficacia, e rispondenti alle norme UNICEMENTO o di altre organizzazioni di vasta rinomanza (ASTM, DIN, ecc.).

Il controllo di qualità del conglomerato indurito potrà essere eseguito ai fini orientativi anche direttamente sulle strutture, con lo sclerometro, gli ultrasuoni o il prelievo di carote da sottoporre alle prove volute. In particolare i dati sclerometrici saranno ritenuti sufficienti per stabilire i tempi di cassatura e di disarmo.

Le prove con lo sclerometro dovranno seguire le seguenti avvertenze:

- a) la zona da provare, indicata dalla Direzione Lavori, dovrà essere pulita accuratamente con apposita mola abrasiva, per un'area compresa tra 0.5 e 0.1 m²;
- b) su di essa si eseguiranno 10 percussioni con lo sclerometro, annotandone i valori ed eseguendone la media aritmetica;
- c) si scarteranno i valori che differiscono dalla media più di 15 centesimi dell'escursione totale dello sclerometro;
- d) tra i valori non scartati si dedurrà la media aritmetica che, attraverso la tabella di taratura dello sclerometro, darà la resistenza a compressione del conglomerato cementizio;
- e) lo sclerometro sarà tarato su provini cubici sottoposti a leggero serraggio nella pressa, che saranno poi sottoposti a prove distruttive;
- f) le prove sclerometriche non saranno considerate sufficienti nei casi in cui i loro risultati dessero valori superiori a quelli delle prove prescritte.

I conglomerati cementizi, che ai vari controlli (distruttivi su provini, sclerometrici su strutture, distruttivi su campioni estratti) dimostrassero di avere resistenze inferiori a quelle prescritte o che non rispondessero agli altri requisiti elencati nel presente Capitolato, saranno rifiutati, ovvero si procederà secondo quanto previsto al par. 5.3 del D.M. 27/07/85.

Nel caso in cui fossero riscontrate forti differenze fra i risultati dei provini prelevati in fase di getto e quelli sclerometrici e dei provini estratti dalle strutture già realizzate, saranno ritenuti validi solo i risultati di questi ultimi due.

L'Appaltatore è tenuto, dietro ordine della Direzione Lavori, a demolire e ricostruire senza compenso alcuno, con conglomerati cementizi idonei, le opere o le parti di opere i cui campioni non avessero risposto ai requisiti ed alle resistenze prescritte.

È inoltre tenuto ad effettuare le seguenti prove particolari su richiesta della DD.LL.:

Determinazione del coefficiente di permeabilità

Verranno usati cubetti di calcestruzzo da 15 a 30 cm di lato.

I cubetti verranno disposti in un contenitore a pressione con la superficie di getto in alto nella quale va messa a nudo la tessitura del calcestruzzo asportando l'eventuale boiaccia superficiale; verranno quindi poggiati su una lastra di metallo (spaziatore) recante un foro circolare, o su un qualunque altro supporto metallico che lasci libera di essere attraversata dall'acqua gran parte della superficie del provino.

Tutt'intorno ai cubetti verrà colato bitume (50-55 °C) e sopra i cubetti verrà posta l'acqua.

In base allo schema di fig. 1 verrà applicata una pressione di 0.5, 1, 2, 4, 8, 16, 25, 30 ed eccezionalmente anche 40 e 50 kg/cm².

Verrà misurata la quantità d'acqua percolata all'incirca e ogni 24 ore. Il coefficiente di permeabilità K (cm/sec) è dato dalla seguente formula:

$$K = (q \cdot x) / A \cdot t \cdot p$$

in cui q è la quantità (Kg) di acqua percolata, x è l'altezza del cubetto (cm), A è l'area del foro dello spaziatore o più generalmente l'area della superficie del provino che può essere attraversata dall'acqua (cm²), t è il tempo di percolamento (sec.), p è il gradiente di pressione espresso in cm di acqua (1 atm = 10.000 cm di colonna d'acqua).

Prova di omogeneità del calcestruzzo

L'omogeneità del calcestruzzo sarà valutata vagliando ad umido due campioni di conglomerato, prelevati a 1/5 e 4/5 dello scarico della betoniera, attraverso il vaglio a maglia quadra da 4 mm.

La percentuale in peso di materiale grosso nei due campioni non dovrà differire più del 10%, inoltre lo slump dei due campioni prima della vagliatura, non dovrà differire più di 3 cm.

29.2.12 - RISPONDENZA DELLE STRUTTURE AI PROGETTI

Prima dell'inizio dei getti, l'Appaltatore deve richiedere alla DD.LL. la verifica del dimensionamento dei casseri, della posizione dei ferri di armatura, della posizione dei giunti, e la loro corrispondenza alle caratteristiche indicate nel progetto; la posa deve essere eseguita con ogni cura a regola d'arte, dopo aver preparato accuratamente e rettificati i piani di posa, le casseforme, i cavi da riempire ed in maniera che i getti abbiano a risultare perfettamente conformi ai particolari costruttivi approvati ed alle prescrizioni del Direttore dei Lavori. Si deve aver cura che in nessun caso si verifichino cedimenti dei piani di appoggio e delle pareti di contenimento.

I getti potranno essere iniziati solo dopo verifica degli scavi e delle casseforme da parte della Direzione dei Lavori. Il calcestruzzo deve essere posto in opera ed assestato con ogni cura ed in modo che le superfici esterne si presentino lisce, uniformi e continue, senza sbavature, incavi o irregolarità di sorta. Nella posa in opera delle armature metalliche entro i casseri, dovranno essere impiegati opportuni distanziatori prefabbricati in conglomerato cementizio.

Dal giornale lavori del cantiere dovrà risultare la data di inizio e di fine dei getti e del disarmo. Se il getto dovesse essere effettuato durante la stagione invernale, l'Impresa dovrà tenere

registrati giornalmente i minimi di temperatura desunti da un apposito termometro esposto nello stesso cantiere di lavoro.

La Direzione Lavori verificherà inoltre lo stato della superficie delle casseforme, che debbono comunque presentare superfici regolari e senza incrostazioni. Le varie parti della cassetta debbono essere a perfetto contatto, per impedire la fuoriuscita di boiaccia durante la vibrazione del conglomerato.

La Direzione Lavori controllerà che il disarmo impiegato non sia tale da macchiare o danneggiare le superfici del conglomerato.

Nel caso di getti contro terreni, rocce, ecc. si verificherà che la pulizia del sottofondo, il posizionamento di eventuali drenaggi, la stesura di materiale isolante ecc., siano eseguiti in conformità alle disposizioni del progetto e del Capitolato.

29.2.13 - CONGLOMERATO CEMENTIZIO PER COPERTINE, CANTONALI E PEZZI SPECIALI

Per l'esecuzione di opere di completamento del corpo stradale e delle opere d'arte quali parapetti, copertine di muri di sostegno, d'ala, di recinzione, soglie, cordonate, cantonali, ecc.

Verrà confezionato e posto in opera perfettamente costipato con appositi vibrator, un conglomerato dosato a Kg. 300 di cemento per ogni mc. di calcestruzzo in opera.

Ferme restando tutte le prescrizioni inserite negli articoli relativi agli aggregati, alla confezione e posa in opera dei conglomerati per opere in c.a., si terrà presente che l'aggregato grosso da impiegare dovrà avere dimensioni massime di mm. 20.

La costruzione delle armature e casseforme dovrà essere effettuata con particolare cura, onde ottenere una perfetta esecuzione del getto e le precise misure e sagome prescritte dalla Direzione dei Lavori o riportate nei disegni di progetto.

Nelle opere in cui venissero richiesti giunti di dilatazione o contrazione, l'Impresa è in obbligo di eseguirli a perfetta regola d'arte, a distanza conveniente e secondo le prescrizioni impartite dalla Direzione dei Lavori.

29.2.14 - INTONACI ED APPLICAZIONI PROTETTIVE DELLE SUPERFICI IN CALCESTRUZZO

In linea generale, per le strutture in calcestruzzo non verranno adottati intonaci, perché le casseforme dovranno essere predisposte ed i getti dovranno essere vibrati con cura tale che le superfici di tutte le predette strutture dovranno presentare aspetto regolare e non sgradito alla vista.

Gli intonaci, quando fosse disposto dalla Direzione dei Lavori, verranno eseguiti dopo accurata pulizia, bagnatura delle pareti e formazione di fasce di guida in numero sufficiente per ottenere la regolarità delle superfici.

A superficie finita non dovranno presentare screpolature, irregolarità, macchie. Le facce saranno regolari ed uniformi e gli spigoli eseguiti a regola d'arte.

Sarà cura dell'Impresa mantenere umidi gli intonaci eseguiti quando le condizioni locali lo richiedano.

Le applicazioni protettive delle superfici in calcestruzzo saranno eseguite dall'Impresa sulla base delle indicazioni che verranno fornite dalla Direzione dei Lavori.

In ogni caso l'Impresa dovrà fornire dettagliate specifiche tecniche dei materiali che intende

applicare.

29.2.15 - CLASSIFICAZIONE DEI CONGLOMERATI

Con riguardo alla classificazione, i conglomerati verranno divisi in due categorie:

a) Conglomerati a resistenza garantita (CR), per i quali l'Appaltatore dovrà garantire la resistenza caratteristica (R_{ck}), la consistenza, la categoria degli inerti ed il tipo e la classe del cemento.

b) Conglomerati a dosaggio (CD), per i quali l'Appaltatore dovrà garantire il dosaggio dei cementi in Kg/m³, la consistenza od il rapporto acqua-cemento (A/C), la categoria degli inerti ed il relativo fuso granulometrico, il tipo e classe del cemento.

La resistenza caratteristica del cemento verrà determinata con le modalità previste dal D.M. 14 febbraio 1992. Anche per i calcestruzzi a resistenza garantita sarà prescritto comunque un dosaggio minimo di cemento. Tale dosaggio, rapportato alla classe del conglomerato, sarà non inferiore ai valori riportati nella sottostante tabella.

Classe di consistenza	Slump (cm)	Denominazione corrente
S1	da 1 a 4	umida
S2	da 5 a 9	plastica
S3	da 10 a 15	semifluida

Resistenza Caratteristica	Dosaggio minimo di cemento	S4	da 16 a 20	fluida
		S5	>21	superfluida
$R_{ck} < 150$	225 Kg/m ³			
$R_{ck} < 200$	250 Kg/m ³			
$R_{ck} < 250$	275 Kg/m ³			
$R_{ck} < 300$	300 Kg/m ³			
$R_{ck} < 400$	325 Kg/m ³			
$R_{ck} < 500$	350 Kg/m ³			
$R_{ck} < 550$	375 Kg/m ³			
Valori validi per granulometrie fino a D 30				

Classi di resistenza del calcestruzzo richieste	Classi del cemento impiegato	Rapporto a/c
C 12/15	CE 32.5	0.75
C 12/15	CE 42.5	0.80
C 16/20	CE 32.5	0.70

C 16/20	CE 42.5	0.75
C 20/25	CE 32.5	0.65
C 20/25	CE 42.5	0.70
C 25/30	CE 32.5	0.60
C 25/30	CE 42.5	0.65
C 30/37	CE 32.5	0.55
C 30/37	CE 42.5	0.60
C 35/45	CE 32.5	0.50
C 35/45	CE 42.5	0.55
C 40/50	CE 32.5	0.45
C 40/50	CE 42.5	0.50
C 45/55	CE 32.5	0.40
C 45/55	CE 42.5	0.45
C 50/60	CE 32.5	0.35
C 50/60	CE 42.5	0.40

29.2.16 - GETTI IN AMBIENTI AGGRESSIVI

Per le opere in cemento armato da realizzare in prossimità dei litorali od in ambienti particolarmente aggressivi, dovrà essere presa in particolare considerazione la durabilità dei conglomerati. Pertanto, secondo quanto normato sull'argomento dalla UNI 9858 ed in rapporto alla classe di esposizione delle strutture, i conglomerati saranno confezionati e posti in opera con caratteristiche e modalità rispondenti alle prescrizioni di cui alla tabella che segue. Questo ancor quando tali prescrizioni costituissero variante alle previsioni di contratto.

Classe esposizione norma UNI EN 206-1	Sotto-classe	Descrizione dell'ambiente	Esempio	rapporto a/c	Contenuto minimo di aria in %	Classe di resistenza minima	Spessore di copriferro mm.
X0 Assenza di rischio di corrosione o attacco		Per calcestruzzo privo di armatura o inserti metallici: tutte le esposizioni eccetto dove c'è gelo/disgelo, abrasione o attacco chimico. Per calcestruzzo con armatura o inserti metallici: molto asciutto.	Calcestruzzo all'interno di edifici con umidità dell'aria molto bassa.		5	C1	5
XC Corrosione indotta da carbonatazione	1 XC	Asciutto o permanentemente bagnato.	Calcestruzzo all'interno di edifici con bassa umidità relativa. Calcestruzzo costantemente immerso in acqua.	5 0,6	5	C2	1
	2 XC	Bagnato, raramente asciutto.	Superfici di calcestruzzo a contatto con acqua per lungo tempo. Molte fondazioni.	0 0,6	0	C3	2
	3 XC	Umidità moderata.	Calcestruzzo all'interno di edifici con umidità relativa dell'aria moderata oppure elevata. Calcestruzzo esposto all'esterno protetto dalla pioggia.	5 0,5	7	C3	5

	4	XC	Ciclicamente bagnato ed asciutto.	Superfici di calcestruzzo soggette al contatto con acqua, non nella classe di esposizione XC2.	0	0,5			
Corrosione indotta da cloruri esclusi quelli provenienti dall'acqua di	1	XD	Umidità moderata.	Superfici di calcestruzzo esposte a nebbia salina.	5	05		7	C3 5 4
	2	XD	Bagnato, raramente asciutto.	Piscine. Calcestruzzo esposto ad acque industriali contenenti cloruri.	5	0,5		7	C3 5 4
	3	XD	Ciclicamente bagnato ed asciutto.	Parti di ponti esposte a spruzzi contenenti cloruri. Pavimentazioni. Pavimentazioni di parcheggi.	5	0,4		5	C4 5 4
Corrosione indotta da cloruri presenti nell'acqua di	1	XS	Esposto a nebbia salina ma non in contatto diretto con acqua di mare.	Strutture prossime oppure sulla costa.	0	0,5		7	C3 5 4
	2	XS	Permanentemente sommerso.	Parti di strutture marine.	5	0,4		5	C4 5 4
	3	XS	Zone esposte alle onde oppure alla marea.	Parti di strutture marine.	5	0,4		5	C4 5 4
XF Attacco dei cieli gelo / disgelo con o senza sali disgelanti	1	XF	Moderata saturazione d'acqua, senza impiego di agente antigelo.	Superfici verticali di calcestruzzo esposte alla pioggia e al gelo.	5	05		5	C2 0 3
	2	XF	Moderata saturazione d'acqua, con uso di agente antigelo.	Superfici verticali di calcestruzzo di strutture stradali esposte al gelo e nebbia di agenti antigelo.	5	0,5	4,0	0	C3 5 4
	3	XF	Elevata saturazione d'acqua, senza agente antigelo.	Superfici orizzontali di calcestruzzo esposte alla pioggia e al gelo.	0	0,5	4,0	7	C3 0 3
	4	XF	Elevata saturazione d'acqua, con agente antigelo oppure acqua di mare.	Strade e impalcati da ponte esposti agli agenti antigelo. Superfici di calcestruzzo esposte direttamente a nebbia contenente agenti antigelo e al gelo.	5	0,4	4,0	7	C3 5 4
XA Attacco chimico	1	XA	Ambiente chimico debolmente aggressivo secondo il prospetto 2.		5	05			
	2	XA	Ambiente chimico moderatamente aggressivo secondo il prospetto 2.		0	0,5			
	3	XA	Ambiente chimico fortemente aggressivo secondo il prospetto 2.		5	0,4			

29.2.17 - CALCESTRUZZI CEMENTIZI CON INERTI LEGGERI

Sia nei tipi normali che strutturali potranno essere realizzati con pomice granulare, con vermiculite espansa, con argilla espansa o con altri materiali idonei eventualmente prescritti. I calcestruzzi saranno dosati con un quantitativo di cemento per metro cubo di inerte non inferiore a 150 kg; l'inerte sarà di unica granulometria (calcestruzzo unigranulare) laddove non risulterà opportuno effettuare la miscelazione di varie granulometrie al fine di evitare cali nei getti; sarà invece di granulometria mista laddove saranno richieste determinate caratteristiche di massa, di resistenza cubica e di conducibilità termica. In ogni caso la massima dimensione dei granuli non dovrà essere superiore ad 1/3 dello spessore dello strato da realizzare. All'impasto dovranno essere aggiunti degli additivi tensio-attivi aeranti, in opportune proporzioni in rapporto alla granulometria dell'inerte, e ciò al fine di facilitare la posa in opera del conglomerato specie se confezionato con l'assortimento granulometrico più alto.

Calcestruzzo cellulare

Il calcestruzzo cellulare sarà ottenuto inglobando, in una massa di malta cementizia, una grande quantità di bollicine di aria, di piccolissime dimensioni, uniformemente distribuite nella stessa. L'effetto sarà realizzato aggiungendo alla malta, preparata in betoniera, uno speciale schiumogeno, prodotto al momento dell'impiego con speciali aeratori, oppure ricorrendo a speciali apparecchiature automatiche di preparazione e distribuzione.

Il rapporto tra i componenti, (sabbia, cemento, acqua e schiumogeno) sarà prescritto nel Prezzo

unitario di elenco offerto dall'Appaltatore o stabilito dalla Direzione in funzione delle caratteristiche richieste. In linea di massima comunque verranno adottate densità di 1200/1400 kg/mc per manufatti di grandi dimensioni e per i quali si richiederà una grande resistenza strutturale unitamente ad un buon isolamento termo-acustico; densità di 700/1000 kg/mc per pannellature di piccole e medie dimensioni ed infine densità di 300/600 kg/mc, ottenute anche con l'impiego di solo cemento, con funzione termo-acustica, per massetti di terrazze, sottofondi di pavimenti e riempimento di intercapedini.

Calcestruzzo preconfezionato

Dovrà corrispondere, oltre che alle prescrizioni nel Prezzo unitario di elenco offerto dall'Appaltatore od a quelle impartite dalla Direzione, alla normativa generale UNI 9858 che ne precisa la definizione, le condizioni di fabbricazione e di trasporto, fissa le caratteristiche delle materie prime, stabilisce le caratteristiche del prodotto che dovranno essere garantite ed infine indica le prove atte a verificarne la conformità.

Opere in cemento armato precompresso

Oltre a richiamare quanto è stato prescritto per i normali conglomerati armati, si precisa che per le opere in argomento si dovranno rispettare le "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in conglomerato cementizio armato precompresso" di cui alla parte I del D.M. 14 febbraio 1992 con le eventuali successive modifiche ed integrazioni biennali ai sensi dell'art. 21 della legge 5 novembre 1971, n. 1086.

29.3 - GIUNTI

29.3.1 - GIUNTI PER RIPRESE DEI GETTI

In corrispondenza delle riprese di getto verticali devono essere impiegati profilati impermeabili in PVC o in neoprene senza bulbo centrale. Il profilato deve essere fissato in modo da non subire spostamenti o lacerazioni durante la posa in opera del conglomerato cementizio.

Per le giunzioni tra pareti e platea ed in corrispondenza delle riprese di getto orizzontale, dovranno essere utilizzati giunti di tipo bentonitico.

Ogni elemento di profilato posto in opera deve essere di lunghezza pari alla lunghezza del concio di conglomerato in cui deve essere inserito senza soluzione di continuità. Qualora si renda necessario congiungere più elementi, la giunzione deve essere eseguita mediante saldatura impiegando apposite attrezzature fornite dalla stessa ditta produttrice del profilato.

In ogni caso la posa in opera di profilati, giunzioni e pezzi speciali deve essere eseguita in assoluta conformità con le prescrizioni della ditta produttrice.

L'onere per la formazione dei giunti di ripresa è da ritenersi compensato nella voce di Elenco relativa ai getti di calcestruzzo.

29.3.2 - GIUNTI DI DILATAZIONE

I giunti di dilatazione devono essere realizzati con profilati waterstop tipo 030-SIKA o similari in PVC o in neoprene che presentino elevata resistenza all'azione aggressiva delle acque, all'invecchiamento ed alle sollecitazioni meccaniche.

Il profilato deve essere fornito in cantiere pronto per essere inserito nel getto, pertanto i vari elementi che compongono il giunto nel suo insieme devono essere saldati in stabilimento e le saldature devono essere sottoposte al trattamento di vulcanizzazione.

Il profilato deve esser fissato in modo da non subire spostamenti o lacerazioni durante la posa in opera del conglomerato.

La posa in opera del profilato e le giunzioni devono essere eseguite in assoluta conformità con le prescrizioni della casa produttrice.

La resistenza a trazione del profilato alla temperatura di 20° C deve essere non inferiore a 200 kg/cm², l'allungamento a rottura deve essere non inferiore al 400%. In ogni caso le caratteristiche dei materiali devono essere certificate da un laboratorio ufficiale.

Lo spazio da lasciare tra le due facce delle pareti in calcestruzzo dovrà essere riempito con materiale sigillante elastico

29.4 - CASSEFORME, ARMATURE, CENTINATURE

Per tali opere provvisorie, l'Impresa può adottare il sistema che ritiene più idoneo o di sua convenienza, purché soddisfi alle condizioni di stabilità e di sicurezza, compreso il disarmo e la perfetta riuscita dei particolari costruttivi.

Le operazioni di disarmo saranno effettuate secondo le norme di legge e, in mancanza di queste, secondo le prescrizioni del Direttore dei Lavori.

Le casseforme devono avere le esatte forme e dimensioni previste dai disegni esecutivi.

Le casseforme ed i relativi sostegni devono essere sufficientemente compatti e robusti per resistere, senza deformazioni apprezzabili, ai carichi che devono sopportare ed alle azioni dinamiche prodotte dal costipamento e dalla vibrazione del calcestruzzo. La Direzione dei Lavori ha la facoltà di prescrivere che una delle pareti dei casseri venga costruita a tratti sovrapposti seguendo in altezza il getto.

Se i casseri sono fissati con dispositivi annegati all'interno del calcestruzzo, tali dispositivi devono essere tali da non lasciare elementi di fissaggio all'esterno del getto ed i relativi fori devono essere colmati al disarmo con una pastiglia di malta avente la medesima tinta del calcestruzzo circostante. È vietato l'uso dei fili di ferro attorcigliati o raggruppati attraversanti il calcestruzzo destinato a restare a contatto con acqua.

La superficie dei casseri deve essere ad ogni impiego accuratamente ripulita e, se del caso, trattata per assicurare che la superficie esterna dei getti risulti regolare e, ove richiesto, perfettamente liscia.

29.5 - ACCIAIO PER C.A.

29.5.1 - GENERALITÀ

Gli acciai per armature di c.a. debbono corrispondere ai tipi ed alle caratteristiche stabilite dalle Norme Tecniche emanate in applicazione dell'art. 21 della Legge 5 novembre 1971, n. 1086 e D.M. 16 giugno 1976 e 26/3/1980.

Le modalità di prelievo dei campioni da sottoporre a prova sono quelle previste dallo stesso D.M. 16/6/1916 e 26/3/1980 sopracitati.

29.5.2 - ACCIAI PER BARRE AD ADERENZA MIGLIORATA FE B 44K

Per le opere in calcestruzzo armato si dovranno utilizzare solamente barre in acciaio FeB44K controllate in stabilimento.

È facoltà della DD.LL sottoporre a controllo in cantiere anche le barre controllate in stabilimento. In questo caso i campioni verranno prelevati in contraddittorio con l'Impresa ed inviati a cura della DD.LL ed a spese dell'Impresa ad un Laboratorio ufficiale. Di tale operazione dovrà essere redatto apposito verbale controfirmato dalle parti.

La DD.LL darà benestare per la posa in opera delle partite sottoposte all'ulteriore controllo in cantiere soltanto dopo che avrà ricevuto il relativo certificato di prova e ne avrà constatato l'esito positivo.

Nel caso di esito negativo si procederà come indicato nel D.M. 16/6/1976 sopracitato.

29.6 - SOLAI E SOLETTE CON LASTRE PREFABBRICATE PORTANTI O AUTOPORTANTI

Le strutture in argomento saranno sono descritte nelle voci di computo e nel progetto strutturale.

ART. 30 - OPERE PROVVISORIALI

Tutte le opere provvisorie occorrenti per l'esecuzione dei lavori, quali ponteggi, impalcature, armature, centinature, casseri, puntellature, etc. dovranno essere progettate e realizzate in modo da garantire le migliori condizioni di stabilità, sia delle stesse, che delle opere ad esse relative. Inoltre, ove dette opere dovessero risultare particolarmente impegnative o non conformi alle tipologie di montaggio standard, l'Appaltatore dovrà predisporre apposito progetto esecutivo, accompagnato da calcoli statici, da sottoporre alla preventiva approvazione della Direzione lavori. Tutte le opere provvisorie si intendono compensate nell'importo dei lavori.

Particolari prescrizioni a riguardo saranno previste nel Piano di Sicurezza e Coordinamento.

ART. 31 - MALTE E INTONACI

La manipolazione delle malte dovrà essere eseguita, se possibile, con macchine impastatrici oppure sopra una area pavimentata; le malte dovranno risultare come una pasta omogenea, di tinta uniforme. I vari componenti, esclusi quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno ad ogni impasto essere misurati a peso od a volume. La calce spenta in pasta dovrà essere accuratamente rimescolata in modo che la sua misurazione, a mezzo di cassa parallelepipedica, riesca semplice e di sicura esattezza.

Gli impasti dovranno essere preparati nella quantità necessaria per l'impiego immediato e, per quanto possibile, in prossimità del lavoro. I residui di impasto che non avessero per qualsiasi ragione immediato impiego, dovranno essere gettati al rifiuto, ad eccezione di quelli formati con calce comune che dovranno essere utilizzati il giorno stesso della loro manipolazione. I componenti delle malte cementizie ed idrauliche saranno mescolati a secco.

La Direzione si riserva la facoltà di poter variare le proporzioni dei vari componenti delle malte, in rapporto ai quantitativi stabiliti alla tabella che segue; in questo caso saranno addebitate od accreditate all'Appaltatore unicamente le differenze di peso o di volume dei materiali per i quali sarà stato variato il dosaggio, con i relativi prezzi di elenco.

Tipo di malta	Quantità ed impieghi (*materiali vagliati)	riferim.	calce spenta in pasta	calce idraul. in polvere	pozzolan a	cemento 325	sabbia
		n.	m ³	kg	mc	kg	m ³
Malta comune	Magra per murature	1	0.33				1.00
	Grassa per murature	2	0.40				1.00
	Per opere di rifinitura	3	0.50				1.00
	Per intonaci	4	0.66				1.00
Malta idraulica	Magra per murature	5		300			
	Grassa per murature	6		400			
	Per opere di rifinitura	7		450			
	Per intonaci	8		550			
Malta cemetizia	Magra per murature M2	9				300	1.00
	Grassa per murature M1	10				400	1.00
	Per opere di rifinitura	11				500	1.00
	Per intonaci	12				600	1.00
Malta Pozzolanica	Grossa	13	0.20		1.00	Per murature a secco per muratura ordinaria per muratura in laterizi Per intonaci	
	Mezzana	14	0.24		1.00		
	Fina M4	15	0.33		1.00		
	Colla di malta fine	16	0.48		1.00		
Malta Bastarda Cementizia	Media comune	17	0.30			100	1.00
	Energica comune	18	0.30			150	1.00
	Media idraulica M4	19		300		150	1.00
	Energica idraulica M3	20		200		300	1.00

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 seguenti valori:

N/mm ²	Kgf/cm ²	Equivalenza alla malta
12,0	120	M1
8,0	80	M2
5,0	50	M3
2,5	25	M4

La Direzione potrà ordinare, se necessario, che le malte siano passate allo staccio; tale operazione sarà comunque effettuata per le malte da impiegare nelle murature in mattoni od in pietra da taglio, per lo strato di finitura degli intonaci e per le malte fini (staccio 4 UNI 2332) e le colle (staccio 2 UNI 2332).

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte secondo le particolari indicazioni che potranno essere imposte dalla Direzione Lavori o stabilite nei Prezzi unitari di elenco offerti dall'Appaltatore, dovranno corrispondere alle seguenti proporzioni:

1. malta cementizia grossa:

- . agglomerante cementizio a lenta presa
- . sabbia

ql. 4
m³ 1,00

2. malta cementizia fine per intonaci:

- . agglomerante cementizio a lenta presa
- . sabbia

ql. 6
m³ 1,00

Quando la Direzione Lavori ritenesse di variare tali proporzioni, l'Appaltatore sarà obbligato ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima salvo le conseguenti variazioni di prezzo in base alle nuove proporzioni previste. I materiali e le malte, esclusi quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno ad ogni impasto essere misurati con apposite casse od impianti della capacità prescritta dalla Direzione Lavori, che l'Appaltatore sarà obbligato di provvedere a mantenere a sue spese costantemente su tutti i piazzali ove verrà effettuata la manipolazione. Gli impasti di malta dovranno essere preparati soltanto nella quantità necessaria, per l'impiego immediato, cioè dovranno essere preparati volta per volta e per quanto possibile in vicinanza del lavoro. I residui di impasto che non avessero per qualsiasi ragione immediato impiego dovranno essere gettato a rifiuto.

Gli intonaci in genere dovranno essere eseguiti in stagione opportuna, dopo aver rimosso dalle pareti in calcestruzzo o in muratura gli eventuali elementi poco aderenti e aver ripulito ed abbondantemente bagnato la superficie delle pareti stesse.

Gli intonaci verranno eseguiti dopo accurata pulizia, bagnatura delle pareti e formazione di fasce di guida in numero sufficiente per ottenere la regolarità delle superfici. A superficie finita non dovranno presentare screpolature, irregolarità, macchie; le facce saranno regolari ed uniformi e gli spigoli eseguiti a regola d'arte.

Dovranno essere impiegati appositi paraspigoli in acciaio.

Quelli comunque difettosi o che non presentassero la necessaria aderenza alle murature, dovranno essere demoliti e rifatti dall'Appaltatore a sue spese.

Sarà cura dell'Impresa mantenere umidi gli intonaci eseguiti, quando le condizioni locali lo richiedano.

Ad opera finita l'intonaco dovrà avere uno spessore non inferiore a mm 15. Gli spigoli sporgenti o rientranti verranno eseguiti ad angolo vivo o con opportuno arrotondamento, a seconda degli ordini che in proposito darà la Direzione Lavori.

31.1 - MALTE PER INGHISAGGI

Per l'utilizzo di malte colabili a ritiro compensato autolivellanti si procederà con le seguenti modalità:

- Pulizia del sottofondo da polvere, tracce di olio, grassi e ruggine
- Irruvidimento della superficie con brocciatura delle strutture esistenti
- Bagnatura del sottofondo saturandolo con acqua avendo cura di asportarne l'eccesso
- La malta dovrà essere preparata in conformità alla scheda tecnica del fornitore
- Getto della malta , partendo da un lato per evitare inglobamenti d'aria

31.2 - INTONACO CIVILE CON MALTE CEMENTIZIE

Dovranno essere predisposte opportune fasce, eseguite sotto regoli di guida, in numero sufficiente, e sopra punti (poste) fissati precedentemente per averne norma all'ottenimento di un rivestimento ben piano e verticale; verrà quindi applicato alle murature un primo strato di malta (rinzafo) gettata con forza in modo che penetri in tutti gli interstizi e li riempia; si provvederà poi alla regolarizzazione con il regolo. le poste, le fasce e il rinzafo dovranno essere eseguiti con malta cementizia grossa. Quando il rinzafo avrà ottenuto una leggera presa di applicherà su di esso lo strato della corrispondente malta cementizia fina che si congruaglierà con la cazzuola e con il frattazzino, stuccando ogni fessura e togliendo ogni asperità affinché le pareti riescano regolari;

31.3 - INTONACO DI CEMENTO LISCIO

L'intonaco di cemento sarà fatto nella stessa guisa di quello grezzo o arricciatura impiegando per rinzafo malta cementizia grossa e per lo strato successivo malta cementizia fine, tritata liscia con il ferro.

ART. 32 - MURATURE IN LATERIZIO

I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati, fino a saturazione, per immersione prolungata in appositi bagnaroli e mai per aspersione.

Dovranno essere posti in opera con le connessure alternate, in corsi regolari e normali alla superficie esterna, adagiati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di essa, in modo che la malta refluisca all'ingiro e riempia tutte le connessure.

La larghezza delle connessure non dovrà essere maggiore di mm 8, nè minore di mm 5.

I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione, per dare maggiore presa all'intonaco ed alla stuccatura con il ferro.

Le malte da impiegarsi per la esecuzione di questa muratura dovranno essere passate al setaccio, per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato. Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi ben allineati e collegantisi a morsa con la parte interna.

ART. 33 - MANUFATTI PREFABBRICATI PRODOTTI IN SERIE

Sono considerati tali i manufatti prodotti in conglomerato normale o precompresso, misti in laterizio e cemento armato e metallici (D.M. 14 febbraio 1992 -Parte Terza).

La documentazione da depositarsi ai sensi dei punti a), b), c), d) dell'art. 9 della Legge 5 novembre 1971 n. 1086 dovrà dimostrare la completa rispondenza dei manufatti prefabbricati alle prescrizioni di cui alle norme presenti.

La relazione dovrà essere firmata da un tecnico abilitato, il quale assume con ciò le responsabilità stabilite dalla legge per il progettista. I manufatti prefabbricati dovranno essere costruiti sotto la direzione di un tecnico a ciò abilitato, che per essi assume le responsabilità stabilite dalla legge per il direttore dei lavori. A cura di detto tecnico dovranno essere eseguiti i prelievi di materiali, le prove ed i controlli di produzione sui manufatti finiti con le modalità e la periodicità previste dalle presenti Norme. I certificati delle prove saranno conservati dal produttore.

Ogni fornitura di manufatti prefabbricati dovrà essere accompagnata, oltre a quanto previsto dal penultimo comma dell'art. 9, anche da un certificato di origine firmato dal produttore, il quale con ciò assume per i manufatti stessi le responsabilità che la legge attribuisce al costruttore, e dal tecnico responsabile della produzione previsto al precedente comma. Il certificato dovrà garantire la rispondenza del manufatto alle caratteristiche di cui alla documentazione depositata al Ministero del LL.PP. e portare la indicazione del tecnico che ne risulta, come sopra detto, progettista.

Ai sensi dell'art. 9 della legge 5 novembre 1971 n. 1086, ogni fornitura di manufatti prefabbricati dovrà essere accompagnata da apposite istruzioni nelle quali vengono esposte le modalità di trasporto e montaggio, nonché le caratteristiche ed i limiti di impiego dei manufatti stessi.

ART.34 - PAVIMENTI

34.1 - GENERALITÀ

La posa in opera dei pavimenti di qualsiasi tipo o genere, dovrà essere perfetta, in modo da ottenere piani esatti; nel collocamento in opera degli elementi, saranno scrupolosamente osservate le disposizioni che, di volta in volta, verranno impartite dalla Direzione dei Lavori.

I singoli elementi dovranno combaciare esattamente tra di loro e risultare perfettamente fissati al sottofondo; non dovrà verificarsi nelle connessioni dei diversi elementi a contatto, la benchè minima ineguaglianza.

I pavimenti si addenteranno per mm 15 entro l'intonaco delle pareti dell'ambiente da pavimentare, tirato verticalmente sino al pavimento, evitando quindi ogni raccordo.

I lavori dovranno essere consegnati diligentemente finiti, lavati e puliti, senza macchie ed imbrattature di sorta.

Resta comunque contrattualmente stabilito che, nel periodo di almeno 10 giorni dopo l'ultimazione di ciascun pavimento, l'Appaltatore avrà l'obbligo di impedire, a mezzo di chiusura provvisoria, l'accesso

di qualunque persona nei locali; ciò anche per pavimenti costruiti da altre Ditte. Ad ogni modo, ove i pavimenti risultassero in tutto od in parte danneggiati, per il passaggio abusivo di persone o per altre cause, l'Appaltatore dovrà, a sua cura e spese, ricostruire le parti danneggiate.

L'Appaltatore ha l'obbligo di presentare alla Direzione dei Lavori, i campioni dei pavimenti e rivestimenti che saranno prescritti. Tuttavia la Direzione dei Lavori ha piena facoltà, a suo insindacabile giudizio, di provvedere al diretto acquisto del materiale. L'Appaltatore, se richiesto, ha l'obbligo di provvedere alla posa in opera ed eseguire il sottofondo, giusta le disposizioni che saranno impartite dalla Direzione medesima.

34.2 - SOTTOFONDI

Il piano destinato alla posa di un qualsiasi tipo di pavimento dovrà essere opportunamente spianato, mediante un sottofondo in modo che la superficie di posa risulti regolarmente parallela a quella del pavimento da eseguire ed alla quota necessaria.

Il sottofondo potrà essere costituito, a seconda che verrà ordinato dalla Direzione, da un massetto di malta cementizia, di spessore non minore di cm 2, in via normale che dovrà essere gettato in opera, a tempo debito, per essere lasciato stagionare.

Nel caso che si richiedesse un massetto di notevole leggerezza, la Direzione dei Lavori potrà prescrivere che sia eseguito in calcestruzzo di pomice.

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 costipato e fortemente battuto in maniera da evitare qualsiasi successivo assestamento.

34.3 - PAVIMENTI IN KLINKER

Verranno utilizzate piastrelle quadrate in Klinker trafilato di prima scelta di dimensioni cm 25 x 25 x 1 circa, tipo "Laria 60/s" di colore marron sfumato a scelta della D. L., posto con collante su sottofondo rigido di malta bastarda (compreso nel prezzo) con l'allineamento degli spazi di fuga di mm 4 e stuccatura eseguita con malta di cemento classe 325 dosata in rapporto 1:1 di sabbia silicea di granulometria fine ed assortita con tanta acqua tale da renderla fluida e stendibile con spatola di gomma.

A lavori ultimati il pavimento dovrà essere pulito.

34.4 - PAVIMENTI IN PIETRA

Verranno utilizzate in lastre di pietra piasentina tagliata a piano di sega di dimensioni cm 20 x 30 x 2 circa, poste in opera con collanti adatti per esterno su sottofondo rigido di malta bastarda, con l'allineamento degli spazi di fuga di spessore minimo e stuccatura eseguita con malta cementizia colorata della stessa tonalità della pietra

A lavori ultimati il pavimento dovrà essere pulito.

34.5 - PAVIMENTI INDUSTRIALI

Saranno composti da:

- massetto o base strutturale in calcestruzzo di cemento
- finitura di pavimento industriale di spessore 5 cm, realizzato mediante finitura superficiale con "pastina" di colore a scelta della DD.LL., eseguita con 12 kg/mq di quarzo più 6 kg/mq di cemento tipo 325 ed ossidi colorati,

Nella voce di Elenco sono da ritenersi compensati gli oneri per i tagli e per l'esecuzione di giunti di frazionamento ed il loro riempimento a pressione con apposito materiale, nonché l'onere per il trattamento della superficie con prodotti antipolvere idro-repellenti a base acrilica a rullo o pennello previa spazzolatura e lavaggio del pavimento.

ART.35 - IMPERMEABILIZZAZIONI

Le impermeabilizzazioni, di qualsiasi genere, dovranno essere eseguite con la maggior accuratezza possibile, specie in vicinanza di fori, passaggi, cappe, ecc.; le eventuali perdite che si manifestassero in esse, anche a distanza di tempo e sino al collaudo, dovranno essere riparate ed eliminate dall'Impresa, a sua cura e spese, compresa ogni opera di ripristino.

Prima di procedere alla impermeabilizzazione di qualsiasi superficie, le pareti da trattare dovranno essere pulite in modo da risultare compatte, esenti da olii, grassi, polveri ed asciutte e nel caso di strutture in conglomerato cementizio anche perfettamente stagionate e prive di umidità.

Le impermeabilizzazioni verranno in genere eseguite mediante:

- Pulizia della parete da impermeabilizzare mediante getti d'acqua a pressione, o spazzolatura,
- applicazione alla fiamma di doppia guaina elastomerica incrociata bitume-polimero armata con tessuto in poliestere, dello spessore minimo di 4 mm.

Le guaine devono essere stese con sovrapposizioni di almeno 10 cm; sono compresi nella voce di prezzo gli oneri per le sigillature, gli ancoraggi delle guaine alle strutture e tutti gli altri oneri per garantire la perfetta tenuta idraulica.

Per l'impermeabilizzazione delle platee degli edifici a, dovranno essere poste in opera apposite guaine impermeabili bentonitiche tipo Volgrip o similare, costituite da teli di dimensioni 1,25 x 4,50 m oppure 4,50 x 30 m, spessore mm 6,4 (a secco) costituiti dall'accoppiamento di un tessuto non tessuto e di un tessuto poroso meccanicamente assemblati con un sistema di agugliatura brevettato ed uniformemente riempiti con 4,88 Kg/m² di Bentonite di Sodio Naturale.

La bentonite contenuta nella membrana dovrà essere sodica naturale, granulare, possedere un contenuto di montmorillonite superiore all'80 % ed avere limite di liquidità pari a 520%.

La posa in opera dovrà rispettare un sormonto minimo di 10 cm tra i teli, sfalsando i sormonti adiacenti di almeno 30 cm e mantenendo le sovrapposizioni ad una distanza minima di 25 cm dalle riprese di getto più vicine. Il prodotto dovrà essere fissato con chiodi d'acciaio e rondelle in polietilene, con frequenza di almeno 1 punto ogni 70 cm..

ART.36 - OPERE METALLICHE

36.1 - OPERE IN ACCIAIO

Tutte le opere in acciaio commissionate dovranno essere realizzate nelle forme e dimensioni indicate nei disegni o secondo le disposizioni della D.L. Pertanto, tutti gli elementi costituenti le opere suddette dovranno essere assemblati mediante giunzioni flangiate o saldate con procedimento di saldatura all'arco elettrico.

Nei lavori in acciaio, questi deve essere lavorato diligentemente con maestria, regolarità di forme e precisione di dimensioni, secondo i disegni che fornirà la Direzione dei Lavori, con particolare attenzione alle saldature e bullonature. I fori saranno tutti eseguiti con il trapano; le chiodature, ribattiture ecc. dovranno essere perfette senza sbavature ed i tagli dovranno essere limitati. Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentino il più leggero indizio d'imperfezione.

Ogni pezzo di opera completa in ferro, dovrà essere fornita a piè d'opera, colorita a minio di piombo, o se richiesto, zincato con zincatura elettrolitica a caldo.

La zincatura a caldo dovrà essere effettuata per immersione. I pezzi da zincare devono essere preventivamente puliti e sgrassati superficialmente con adeguato decapaggio.

Dopo la zincatura i pezzi non devono essere assoggettati a trattamenti termici.

Sugli oggetti filettati, dopo la zincatura, non si devono effettuare ulteriori operazioni di finitura a mezzo di utensili.

Per le giunzioni di elementi zincati eseguite per saldatura e per il taglio degli stessi si dovrà procedere al ripristino della zincatura, secondo le modalità appresso indicate:

- rimuovere lo zinco preesistente per una lunghezza non inferiore a 10 cm;
- pulire e irruvidire la superficie scoperta mediante spazzolatura meccanica;
- metallizzare le superfici mediante spruzzo di particelle di zinco allo stato plastico fino a raggiungere uno spessore non inferiore a 40 micron.

L'Appaltatore dovrà informare l'Appaltante dell'arrivo in officina dei materiali approvvigionati affinché, prima che ne venga iniziata la lavorazione, la Direzione Lavori possa disporre, se lo riterrà opportuno, i preliminari esami e verifiche dei materiali medesimi ed il prelevamento dei campioni per l'effettuazione delle prove di qualità e resistenza.

È riservata all'Appaltante la facoltà di disporre e fare effettuare visite, esami e prove negli stabilimenti di produzione dei materiali, i quali stabilimenti pertanto dovranno essere segnalati all'Appaltante in tempo utile.

Dei risultati delle prove dovrà essere redatto regolare verbale in contraddittorio tra il Direttore dei Lavori e l'Appaltatore, o loro rappresentanti. Nel caso di esito sfavorevole delle prove sopra indicate l'Appaltante potrà rifiutare in tutto od in parte i materiali predisposti od approvvigionati, senza che l'Appaltatore possa pretendere indennizzo alcuno o proroga ai termini di esecuzione e di consegna.

Successivamente all'accettazione provvisoria dei materiali l'Appaltatore potrà procedere alle lavorazioni previste.

L'Appaltatore dovrà comunicare per iscritto ed in tempo utile all'Appaltante le date di inizio dei montaggi provvisori in officina affinché l'Appaltante stesso possa farvi assistere i propri incaricati ove lo ritenga opportuno. Questi verificheranno, tanto per ognuna delle parti componenti le strutture quanto per l'insieme di esse, l'esatta e la perfetta lavorazione in base ai patti di contratto ed agli ordini impartiti, procedendo anche alle operazioni di pesatura.

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 esso responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per l'emissione di tale controllo.

In particolare si prescrive:

Inferriate, cancellate, cancelli, ringhiere, ecc.

Saranno costruiti a perfetta regola d'arte, secondo i tipi di dettaglio che verranno indicati all'atto esecutivo; dovranno presentare tutte le barre ben diritte, spianate ed in perfetta composizione. I tagli delle connessioni per i ferri incrociati, mezzo a mezzo, dovranno essere della massima precisione di esattezza; il vuoto di uno dovrà esattamente corrispondere al pieno dell'altro, senza la minima ineguaglianza e discontinuità.

Le inferriate con elementi intrecciati ad occhio non presenteranno, nei buchi formati a fuoco, nessuna fessura che si prolunghi oltre il foro necessario.

In ogni caso l'intreccio dei ferri dovrà essere diritto ed in parte dovrà essere munito di occhi, in modo da non poter mai essere in nessun caso sfilato.

I telai saranno fissati ai ferri di orditura e saranno poi muniti di forti grappe ed arpioni, ben chiodati ai regoli di telaio, nel numero, dimensioni e posizioni che verranno indicate.

Infissi metallici

Gli infissi metallici saranno realizzati esclusivamente in officina, con l'impiego di materiali aventi le qualità prescritte nel presente Capitolato od in particolare dal progetto o dalla Direzione Lavori.

Per gli infissi in acciaio il tipo di profilati sarà quello identificato nei disegni del progetto esecutivo.

Per gli infissi in alluminio il tipo dei profilati, la sezione ed in particolari costruttivi in genere che, ove non diversamente disposto, verranno scelti dall'Appaltatore, saranno tali da garantire assoluta indeformabilità (statica, di manovra e per sbalzi termici), perfetto funzionamento, durata ed incorrosibilità.

Gli infissi di grandi dimensioni non dovranno essere influenzati dalle deformazioni elastiche o plastiche delle strutture nè dovranno subire autotensioni o tensioni in genere, per effetto delle variazioni termiche, in misura tale da averne alterate le caratteristiche di resistenza o di funzionamento.

Il collegamento mediante saldatura dovrà essere eseguito a perfetta regola d'arte, con i sistemi tecnologicamente più avanzati e sarà rifinito con accurate operazioni di limatura e lisciatura; per serramenti in alluminio od in leghe leggere di alluminio la saldatura dovrà essere eseguita esclusivamente con sistema autogeno (preferibilmente saldatura elettrica in gas inerte ovvero a resistenza).

L'incastro per la posa dei vetri sarà di ampiezza sufficiente allo spessore ed al tipo degli stessi e sarà dotato di idonea guarnizione (o nastro sigillante, secondo i casi) e di fermavetro metallico o di legno di essenza forte.

Le staffe per il fissaggio alle murature saranno in acciaio zincato per i serramenti in acciaio, in bronzo od in ottone per i serramenti in alluminio qualora, per casi eccezionali, il montaggio non dovesse avvenire su controtelaio in acciaio pre-murato.

Gli accessori dovranno intendersi sempre compresi nella fornitura degli infissi e saranno, per quanto possibile, montanti in officina.

Scale e parapetti

Tali opere dovranno essere costruite in conformità e nel più rigoroso rispetto delle norme

antinfortunistiche, l'Appaltatore rimarrà di questo responsabile sino ad oltre la visita di sopralluogo delle competenti autorità a ciò preposte dalla Legge.

Tutte le attrezzature impiegate per la costruzione di quanto ordinato dovranno essere sempre in perfetto stato di efficienza e rispondenti alle vigenti normative con particolare riferimento a quelle antinfortunistiche.

In particolare per quanto riguarda le saldatrici, le motosaldatrici e le linee elettriche di collegamento dovranno essere idonee a garantire, in ogni caso, la corretta esecuzione e la continuità del lavoro in condizioni di sicurezza e secondo la normativa vigente.

Nelle attrezzature s'intendono compresi anche gli elettrodi, che dovranno essere di tipo idoneo all'impiego specifico, approvati dalla D.L., e dovranno essere utilizzati con i valori di tensione e di corrente raccomandati dal Produttore degli elettrodi. Essi dovranno essere immagazzinati e custoditi a cura dell'Appaltatore secondo le citate norme e dovranno essere immediatamente sostituiti qualora la D.L., a suo insindacabile giudizio, non li ritenga idonei all'impiego o ne riscontri l'avvenuto deterioramento.

36.2 - SALDATURA

Le prescrizioni a seguito indicate si intendo applicate per l'esecuzione dei lavori sia in officina che in cantiere. Per quanto altro eventualmente non richiamato nel presente articolo, valgono le indicazioni contenute nella citata norma API 1104.

Prima di eseguire la saldatura si dovrà provvedere alle seguenti operazioni:

- a) prima dell'allineamento per la saldatura, l'elemento da collegare (tubazione, profilato, curva, ecc.) dovrà essere accuratamente ripulito internamente con scovoli o altre attrezzature atte a rimuovere tutto lo sporco eventualmente introdottosi;
 - b) le testate da saldare dovranno essere perfettamente ripulite da vernici, grassi, bave, terra, ecc., con metodo approvato o preventivamente approvato dalla Direzione dei Lavori, in modo da evitare difetti nell'esecuzione delle successive saldature;
 - c) prima della saldatura le testate dei vari elementi dovranno essere accuratamente controllate dall'Impresa, al fine di verificare l'integrità del profilo originale e, in particolare per le testate dei tubi, dovrà essere controllato che le ovalizzazioni siano contenute entro le tolleranze previste dalle norme API Standard 1104. Gli eventuali difetti non contenuti nella tolleranza potranno essere riparati soltanto su esplicita autorizzazione del Consorzio; diversamente e comunque in caso di difetti non riparabili, l'Impresa dovrà provvedere alla loro eliminazione tagliando la parte difettosa e ripristinando le testate secondo le prescrizioni già dette. Le tubazioni che non rispondessero alle norme specifiche o presentassero difetti non riparabili saranno scartate con ordine dalla D.L.;
 - d) l'Impresa dovrà curare che tutti i tagli da effettuare, sia sulle tubazioni esistenti che sui particolari di nuova costruzione, vengano eseguiti secondo un piano normale dell'asse delle condotte e/o secondo le dimensioni preventivamente concordate, nel caso di esecuzione di pezzi con inclinazioni tra gli assi diverse dai 90°.
- Il bordo del taglio dovrà essere sagomato in modo da ottenere lo smusso e dovrà essere rifinito ed aggiustato con l'impiego di mole o lime;

e) tutte le saldature dovranno essere eseguite con una temperatura ambiente non inferiore a +3 °C ; qualora la temperatura sia inferiore a quella sopraddeffa di dovrà provvedere, con le modalità concordate dalla D.L., al preriscaldamento delle superfici.

Similmente, si dovrà evitare di effettuare saldature in presenza di umidità e pertanto, prima di procedere alle operazioni di giunzione, le superfici dovranno essere accuratamente asciugate. La D.L. si riserva la facoltà di sospendere i lavori sopra descritti qualora, a suo insindacabile giudizio, non sussistano le condizioni necessarie a garantire un sicuro esito dei lavori di saldatura. Non saranno ammesse saldature eseguite su superfici umide e/o a temperatura inferiore a quella succitata.

Procedimento di saldatura

Tutte le saldature dovranno essere eseguite con procedimento manuale all'arco elettrico, secondo le norme tecniche vigenti.

Il numero delle passate dipenderà dello spessore dell'elemento da saldare.

Alla fine di ogni passata si dovrà procedere ad un'accurata pulizia della saldatura, al fine di rimuovere le scorie di ossidi metallici con l'uso di pasta decapante, seguito da applicazione di pasta passivante qualora non sia certo che le condizioni di aerazione naturale siano sufficienti a ripristinare lo strato passivo, e consentire il controllo visivo della saldatura medesima e di ogni particolare che ne possa indicare la qualità ad un primo sommario esame.

La saldatura dovrà essere realizzata con sequenza appropriata, così da evitare l'insorgere nel cordone di saldatura o nelle membrature saldate di stati di sollecitazione a trazione.

La Direzione dei Lavori, anche a mezzo di propri incaricati, potrà in ogni tempo e luogo verificare le qualità e le modalità di lavoro, apportando tutte le modifiche tecniche che a suo avviso riterrà più opportune affinché l'esecuzione dei lavori commissionati risulti rispondente alle necessità aziendali ed eseguito a perfetta regola d'arte.

In ogni caso potrà essere rifiutata la posa in opera di tutti quei manufatti o in genere, l'esecuzione di tutti quei lavori che, al solo esame visivo, non presentino le caratteristiche di accettabilità connesse con le regole di buona esecuzione o comunque non conformi alle prescrizioni della vigente normativa specifica.

36.3 - VERNICIATURA

Si prevede la verniciatura delle opere metalliche con ferro micaceo di colore antracite Unifer Grigio Scuro o altra tinta a scelta della D.L., previa stesura di una mano di primer antiruggine.

Qualora si voglia procedere a proteggere le opere con rivestimenti anticorrosivi di diversa natura, si dovrà darne espressa motivata ragione in sede di presentazione dei cicli di verniciatura. In tale caso, sempreché le proposte vengano accolte, la Direzione Lavori potrà prescrivere l'effettuazione delle prove che ritenga del caso e subordinare l'accettazione dei prodotti all'ottenimento dei risultati che la Direzione Lavori stabilirà a suo insindacabile giudizio.

36.3.1 - PREPARAZIONE DELLE SUPERFICI METALLICHE DA VERNICIARE

Tutte le superfici metalliche da proteggere mediante verniciatura, da applicare in cantiere o in officina, dovranno essere preventivamente sottoposte ad un trattamento idoneo a rimuovere da

tutte le zone la calamina, gli ossidi, le scorie residue dei cordoni di saldatura e le incrostazioni di qualsiasi natura.

Per tale operazione si adotterà, caso per caso, la modalità più idonea (carteggiatura, spazzolatura, raschiatura, martellatura, brossatura); nei casi di ossidazione profonda si dovrà ricorrere alla sabbiatura spinta fino a metallo vivo. Ove necessario tali metodi dovranno integrarsi.

La pulizia dovrà essere completata da un'operazione di rimozione della polvere, mediante soffiaggio di aria asciutta a getto violento.

Le zone eventualmente imbrattate da sostanze grasse dovranno essere preventivamente pulite con solvente e successivamente trattate come sopra indicato.

A pulitura avvenuta le superfici dovranno essere idonee a garantire il miglior ancoraggio per le vernici che verranno successivamente applicate.

Ad avvenuta pulizia, le superfici da verniciare dovranno essere primerizzate con adeguato antiruggine.

L'applicazione del primer o della vernice di fondo (antiruggine o equivalente) dovrà essere effettuata nello stesso giorno in cui è stata eseguita la pulitura della superficie da verniciare.

I prodotti vernicianti in applicazione dovranno essere di qualità e tipi approvati dalla D.L., pertanto per le eventuali modalità di preparazione del fondo di applicazione dei prodotti di fondo e protettivi per quanto non espressamente e a integrazione a quanto sopra indicato si dovrà fare riferimento alle indicazioni delle schede tecniche redatte dal Produttore delle vernici applicate, che dovranno corredare la fornitura.

È tassativamente vietata l'applicazione di vernici o pitture su superfici umide, salvo che per eventuali prodotti speciali.

Per le eventuali sopravverniciature dovranno essere tassativamente rispettati gli intervalli previsti nelle citate schede tecniche.

Per le opere di cui è prevista la zincatura e la successiva verniciatura, l'appaltatore dovrà procedere alla stesura di appositi aggrappanti.

36.3.2 - MESCOLAZIONE E DILUIZIONE DELLE VERNICI

Prima dell'applicazione, la vernice deve essere accuratamente rimescolata sino a perfetta omogeneizzazione; il rimescolamento va ripetuto ad ogni prelievo dal contenitore principale, soprattutto quando si tratti di vernice ad elevato peso specifico.

La miscelazione delle vernici a due componenti va effettuata al momento d'uso, aggiungendo tutto il "reagente" (o indurente) a tutta la "base" e rimescolando fino a completa omogeneizzazione. Qualora si debbano preparare quantitativi limitati di vernice, inferiori a quelli ottenibili mescolando l'intero contenuto della confezione di "base" o "reagente", si avrà cura di rispettare i rapporti stechiometrici, riferiti al peso o al volume delle vernici impiegate.

L'operazione di diluizione va eseguita unicamente con i prodotti prescritti dal Fabbricante.

La diluizione per le vernici epossidiche cosiddette "senza solvente" non dovrà superare il 2% in peso del materiale e sarà eseguita unicamente con i prodotti prescritti dal fabbricante nella "scheda tecnica" della vernice.

36.3.3 - CONDIZIONI AMBIENTALI E ATMOSFERICHE

La temperatura delle superfici da rivestire non potrà essere inferiore ai 5°C e superiore ai 45°C e l'umidità relativa non dovrà assolutamente superare l'75%; in ogni caso le superfici stesse non potranno essere verniciate qualora siano anche solo leggermente umide.

36.3.4 - VERNICIATURA

Dovrà essere data in due o più mani, seguendo le indicazioni del fabbricante impiegando prodotto non diluito fino al conseguimento di uno spessore minimo indicato ai punti successivi. Ciascuna mano sarà data appena la precedente sarà indurita al tatto o comunque seguendo le indicazioni del fabbricante.

Ogni mano dovrà avere diversa tonalità di tinta finale, in modo che sia riconoscibile "a vista" la tipologia dei vari strati di vernice (antiruggine, primer, base, finitura ecc.).

Le tonalità saranno ottenute dal fabbricante addizionando coloranti chiari, alla vernice prescritta dal tipo di trattamento, come di seguito elencato. Il primer avrà comunque, sempre, una tinta contrastante con le vernici successive.

Qualora si debbano effettuare a distanza di tempo dei ritocchi o dei rifacimenti, la superficie da ripristinare dovrà essere pulita e carteggiata fino ad intaccare la superficie della vecchia vernice. Dovranno essere rispettate dall'Appaltatore tutte le prescrizioni del fabbricante indicate nelle "schede tecniche" di ciascuna vernice o rivestimento. In particolare oltre ai materiali, alle modalità di posa, alle condizioni atmosferiche ecc. dovranno essere seguite le prescrizioni riguardanti i tempi e la protezione delle superfici verniciate durante l'asciugatura del rivestimento.

36.4 - ZINCATURA

La presente norma tecnica tratta la zincatura da impiegare per proteggere dalla corrosione l'acciaio utilizzato per carpenteria, serbatoi od altro.

Tale tipo di trattamento sarà adottato su ordine della Direzione Lavori quando le verniciature indicate nei paragrafi precedenti non diano sufficienti garanzie, sia in relazione al tipo di aggressione ambientale, sia in relazione alle funzioni assegnate alle strutture metalliche da proteggere.

La zincatura dovrà essere effettuata a caldo per immersione in appositi impianti approvati dalla D.L. I pezzi da zincare devono essere in acciaio di tipo calmato, è tassativamente vietato l'uso di acciai attivi od effervescenti.

Le parti da zincare dovranno essere pulite e sgrassate (SSPC - SP8-63) e sabbiare al metallo bianco secondo SSPC : SP 10; SSA : SA 1/2.

Gli spessori minimi della zincatura varieranno a seconda dello spessore del pezzo da zincare:

per s del pezzo < 1 mm	zincatura 350 g/m ² ;
per s del pezzo > 1 < 3 mm	zincatura 450 g/m ² ;
per s del pezzo > 3 < 4 mm	zincatura 500 g/m ² ;
per s del pezzo > 4 < 6 mm	zincatura 600 g/m ² ;
per s del pezzo > 6 mm	zincatura 700 g/m ² .

Sugli oggetti filettati, dopo la zincatura, non si devono effettuare ulteriori operazioni di finitura a mezzo di utensili.

A passivazione avvenuta dello zinco, realizzata anche con applicazione in officina di acido cromico previa fosfatazione con fosfato di zinco, si procederà ad una accurata sgrassatura con solventi organici o con idonei sali sgrassanti e comunque con trattamento ad acqua calda e idropulitrice a pressione. Si procederà quindi ad un irruvidimento superficiale con tele abrasive o con spazzolatura leggera. Sarà applicata infine una mano di vernice poliuretanica alifatica, di tinta a scelta della Direzione Lavori e con uno spessore a film secco di 80 microns, su un fondo di antiruggine epossidica bicomponente con indurente poliammidico del tipo specifico per superfici zincate e con uno spessore a film secco di 50 microns. Potrà essere usato in alternativa un ciclo costituito dall'applicazione di vernice tipo Acril Ard con uno spessore a film secco di 70 microns, dato senza la costituzione dello strato di fondo.

36.4.1.1 - ZINCANTURA DEI GIUNTI DI SALDATURA

Per le giunzioni eseguite per saldatura si dovrà procedere al ripristino della zincatura, secondo le modalità appresso indicate:

- rimuovere lo zinco preesistente per una lunghezza non inferiore a 10 cm;
- pulire e irruvidire la superficie scoperta mediante spazzolatura meccanica;
- metallizzare le superfici mediante spruzzo di particelle di zinco allo stato plastico fino a raggiungere uno spessore non inferiore a 40 microns;
- verniciatura finale come sopra.

36.4.2 - GARANZIE SUI RIVESTIMENTI E LE ZINCATURE

La durata della garanzia non deve essere intesa come un limite dell'effetto protettivo del rivestimento applicato. Tale durata stabilisce il periodo di tempo entro il quale l'Appaltatore è tenuto ad intervenire per quei ripristini che si rendessero necessari per cause da lui dipendenti. La garanzia dovrà concernere la protezione anticorrosiva, intendendosi per corrosione l'alterazione del supporto metallico e non coprirà la normale degradazione delle caratteristiche estetiche del film (punto di colore, brillantezza, ecc.).

36.4.2.1 - GARANZIA SULLA QUALITÀ DEL PRODOTTO

L'Appaltatore garantisce le pitture fornite contro tutti i difetti di produzione.

L'Appaltatore garantisce che le pitture fornite sono idonee per gli impieghi per i quali vengono proposte e che sono conformi a quanto dichiarato nelle relative schede tecniche ed ai campioni eventualmente forniti.

36.4.2.2 - GARANZIA SULLA QUALITÀ DELL'APPLICAZIONE

L'Appaltatore garantisce la buona applicazione delle pitture e dei rivestimenti in genere contro tutti i difetti di esecuzione del lavoro e si impegna ad eseguirlo secondo le regole dell'arte e della

tecnica ed osservando scrupolosamente le prescrizioni del produttore delle pitture.

In particolare onde assicurare al primo strato di pittura una buona adesione al supporto, la preparazione della superficie da proteggere deve essere eseguita in base alle specifiche su indicate e dal produttore delle pitture, con i procedimenti più idonei per raggiungere i risultati indicati.

L'Appaltatore eseguirà il lavoro soltanto se le condizioni atmosferiche od ambientali lo consentono in base alle prescrizioni su esposte e programmando il lavoro in modo da rispettare i tempi di esecuzione stabiliti per il ciclo protettivo.

I prodotti debbono essere applicati con i sistemi prescritti o consentiti senza subire aggiunte o diluizioni non indicate od autorizzate dal produttore delle pitture.

36.4.2.3 - GARANZIA DELLA DURATA DEL RIVESTIMENTO

Il produttore delle pitture e l'Appaltatore accettano congiuntamente un impegno di garanzia della durata di almeno 3 anni. Tale impegno comprende per la durata stabilita, con il criterio indicato nelle generalità, l'esecuzione gratuita di tutte le riparazioni del rivestimento in dipendenza di deficienza intrinseca del rivestimento stesso, cioè per inosservanza degli impegni di qualità e di applicazione.

Il rivestimento sarà giudicato soddisfacente se, al termine del periodo fissato (3 anni), le superfici trattate non presenteranno tracce di degradazione eccedenti i limiti del riferimento di seguito indicati salvo le limitazioni specificatamente stabilite nel contratto. Le degradazioni sono date: da presenza di ruggine fra supporto e film di pittura, visibile attraverso il rivestimento stesso, anche quando non sia stata compromessa la continuità; da apparizione di ruggine perforante che abbia distrutto in tutto il suo spessore la continuità del film di pittura. Il riferimento adottato sarà quello dei vari gradi della Scala Europea del Grado di Arruginimento per pitture antiruggine e sarà RE 3 a 3 anni.

Se durante il periodo di garanzia dovessero rivelarsi difetti e degradazioni, l'appaltatore è tenuto ad intervenire per riparare gli stessi mediante nuove zincature e/o verniciature

36.4.2.4 GARANZIA SULLE ZINCATURE

Gli spessori dei rivestimenti eseguiti con zincature a caldo così come descritti dovranno essere esplicitamente garantiti dall'appaltatore così come dovranno essere esplicitamente garantite le modalità di applicazione dello strato di zinco e la bontà dei materiali. Dovranno essere esibiti prima dell'installazione i certificati delle prove eseguite sui campioni, indicati nel numero e nelle modalità di prelievo dalla Direzione Lavori sui materiali pronti in officina.

La durata della garanzia è di 3 anni.

Se durante il periodo di garanzia dovessero rivelarsi difetti e degradazioni, l'appaltatore è tenuto ad intervenire per riparare gli stessi mediante nuove zincature e/o verniciature.

ART. 37 - OPERE DA DIPINTORE

37.1 - GENERALITÀ

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 occorra per eguagliare le superfici medesime.

Successivamente le dette superfici dovranno essere perfettamente levigate e, quando trattasi di coloritura o verniciatura, nuovamente stuccate, indi pomciate e lisciate, previa imprimitura, con le modalità ed i sistemi migliori, atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

Per le opere metalliche, la preparazione delle superfici dovrà essere preceduta dalla raschiatura delle parti ossidate.

La tinteggiatura, coloritura e verniciatura dovranno, se richiesto, essere anche eseguite con colori diversi su una stessa parete, complete di filettatura, zoccoli e quant'altro occorra alla perfetta esecuzione dei lavori.

La scelta dei colori è devoluta al criterio insindacabile della Direzione dei Lavori, non sarà ammessa alcuna distinzione tra colori ordinari e colori fini, dovendosi, in ogni caso, fornire i materiali più fini e delle migliori qualità.

Le successive passate di coloriture ad olio e verniciature dovranno essere di tonalità diverse, in modo che sia possibile, in qualunque momento, controllare il numero delle passate che sono state applicate.

L'Impresa ha inoltre l'obbligo di eseguire, nei luoghi e con le modalità che le saranno prescritte, i campioni dei vari lavori di rifinitura, sia per la scelta delle tinte che per il genere di esecuzione e ripeterli, eventualmente, con le varianti richieste, sino ad ottenere l'approvazione della Direzione dei Lavori, prima di por mano all'opera stessa. Essa dovrà infine adottare ogni precauzione e mezzo necessario ad evitare spruzzi o macchie di tinte o vernici sulle opere eseguite (pavimenti, rivestimenti, infissi, etc.) restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati.

37.2 - TINTEGGIATURA DI PARETI INTONACATE

La tinteggiatura degli intonaci interni e la relativa preparazione consisterà in:

a) spolveratura e raschiatura delle superfici (ove occorra);

b) applicazione di due mani di tinta a base di resine acriliche in dispersione acquosa con resine antimuffa ed anticondensa.

La pittura per esterni dovrà essere perfettamente lavabile, data a pennello o a rullo o a spruzzo, diluita dal 15 al 20 % con acqua.

La temperatura di applicazioni dovrà essere superiore a 5°C ed inferiore al 35°C, con una quantità pari a 7-8 l/mq

37.3 - RASATURA DI PARETI IN CALCESTRUZZO PER SUCCESSIVA TINTEGGIATURA

Le pareti in cls da tinteggiare dovranno essere opportunamente preparate mediante rasatura a base di calce idratata, cementi, additivi, inerti aventi granulometria inferiore a 1 mm, applicato manualmente in una o più passate per uno spessore complessivo non inferiore a 3 mm.

37.4 - TINTEGGIATURA DI PARETI IN CALCESTRUZZO

Prima della tinteggiatura il calcestruzzo dovrà essere perfettamente pulito da parti friabili e da agenti contaminanti, da distacchi di getto e da aggressioni chimiche o biologiche. Dovranno inoltre essere tagliati tutti gli spezzoni di ferro, i distanziatori e quanto altro presente nella muratura.

Si utilizzeranno pitture a base di resine acriliche e pigmenti resistenti alla luce. La tinta dovrà essere adatta in modo da mantenere ad essiccazione avvenuta l'effetto estetico del cemento a vista.

La pittura esterna dovrà essere perfettamente lavabile, data a pennello o a rullo o a spruzzo, diluita al massimo del 15% con acqua.

La temperatura di applicazioni dovrà essere superiore a 5°C ed inferiore al 35°C, con una quantità pari a 7-8 l/mq

ART. 38 - OPERE DA LATTONIERE

Nell'esecuzione delle opere da lattoniere per finimento di tetti, quali grondaie, scarichi, scossaline, converse, ecc., dovrà essere posta la massima cura nella lavorazione specialmente per quanto riguarda le saldature, aggraffature, chiodature e giunti in genere che dovranno garantire la perfetta tenuta.

I giunti dei canali dovranno essere chiodati con chiodi rame e saldati a stagno, e la connessura dei tubi dovrà essere aggraffata e saldata a stagno; gli sporti dovranno essere a collo d'oca, escludendo senz'altro i gomiti a spigolo vivo.

L'Appaltatore inoltre, ha l'obbligo di presentare preventivamente alla Direzione Lavori un campione delle opere ordinate, affinché venga accettato o vi possano essere apportate modifiche che la stessa riterrà opportune, senza che queste vengano ad alterare i prezzi stabiliti ed i patti contrattuali.

ART. 39 - COPERTURE

Sono realizzate in cotto come da voce di computo.

ART. 40 - OPERE DA VETRAIO

Le lastre di vetro dovranno essere del tipo previsto in progetto od ordinato dalla D.L.; alla stessa dovranno essere forniti preventivamente a cura dell'Appaltatore, le caratteristiche tecniche del materiale ed eventualmente, su richiesta della D.L., dei campioni aventi le caratteristiche richieste.

Nel caso di realizzazione di vetrate di notevoli dimensioni, l'Appaltatore dovrà fornire alla D.L. per accettazione, le tavole contenenti i particolari della struttura di intelaiatura, del fissaggio alle pareti ed a pavimento.

Nella posa degli infissi in legno, le piastre dovranno essere assicurate negli appositi incavi con adatte puntine e mastici da vetraio oppure fissandole con spessori invisibili in modo che non vibrino quando i serramenti siano posti all'interno e non venga richiesta la sigillatura con mastice.

Si dovrà porre particolare cura nel formare un finissimo strato di stucco su tutto il perimetro di battuta dell'infisso sul quale dovrà poggiarsi il vetro, successivamente tale strato verrà successivamente ristuccato dall'esterno (con altro stucco), in modo da impedire l'infiltrazione verso l'esterno dell'acqua piovana battente.

Lo stucco dovrà essere sempre protetto con una verniciatura a base di minio ed olio di lino cotto. Qualora il profilato metallico lo richieda, la posa sarà eseguita con apposite guarnizioni di gomma o di materia plastica.

Nelle voci di Elenco si intendono compensati tutti gli oneri relativi alla fornitura ed al montaggio delle vetrate, compresi il mastice, le punte per il fissaggio, la stuccatura, le eventuali guarnizioni in gomma, la struttura di sostegno dove esplicitamente espresso e la pulizia a lavori ultimati delle vetrate.

Per le specifiche caratteristiche delle vetrate si rimanda alle voci di elenco fermo restando che sono a carico dell'appaltatore la progettazione degli elementi in alluminio e/o in legno e/o in acciaio costituenti il telaio e che dovranno garantire la stabilità delle vetrate ed evitare vibrazioni.

ART. 41 - SERRAMENTI

La posa in opera di qualsiasi materiale, apparecchio o manufatto, consisterà in genere nel suo prelevamento dal luogo di deposito, nel suo trasporto in sito (intendendosi con ciò tanto il trasporto in piano o in pendenza, che il sollevamento in alto o la discesa in basso, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico, opera provvisoria, etc.) nonché nel collocamento nel luogo esatto di destinazione, a qualunque altezza o profondità ed in qualsiasi posizione, ed in tutte le opere conseguenti (tagli di strutture, fissaggio, adattamento, stuccature e riduzioni in pristino).

L'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire la posa di qualsiasi opera od apparecchio che gli venga ordinato dalla Direzione Lavori, anche se forniti da altre Ditte.

Il collocamento in opera dovrà eseguirsi con tutte le cure e cautele del caso; il materiale o manufatto dovrà essere convenientemente protetto, se necessario, anche dopo posato, essendo l'Appaltatore unico responsabile dei danni di qualsiasi genere che potessero essere arrecati alle cose poste in opera, anche dal solo traffico degli operai durante e dopo l'esecuzione dei lavori, sino al loro termine e consegna, anche se il particolare collocamento in opera si svolge sotto la sorveglianza o assistenza del personale di altre Ditte, fornitrici del materiale o del manufatto.

I serramenti in materiale plastico, oltre alle prescrizioni di carattere generale di cui sopra, dovranno avere resistenza agli urti, al calore ed agli agenti atmosferici tipici delle zone di installazione.

Dovranno essere altresì fornite adeguate garanzie all'azione decolorante o schiarente dei raggi solari.

Pertanto le caratteristiche tecniche di tali serramenti dovranno essere preventivamente sottoposte per accettazione alla Direzione Lavori.

I serramenti saranno della tipologia omologata ENEL.

ART. 42 - RIVESTIMENTI IN PIETRA

I rivestimenti di murature a facciavista dovranno essere realizzati in opera con lastre in pietra Santaflora a spacco di cava di dimensioni cm 10-20-30 x h=18 x s=2 circa, poste in opera con collanti adatti per esterno, con l'allineamento degli spazi di fuga di mm 8 e stuccatura eseguita con malta cementizia colorata della stessa tonalità della pietra

Sono compresi nella voce di prezzo compreso i tagli, le eventuali grappe, la pulizia finale, ponteggi e trabatelli, tiri e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte.

ART. 43 - OPERE A VERDE

43.1 - TAGLI E DERAMIFICAZIONI DI ALBERI

Il taglio, da eseguirsi per alberi di qualsiasi altezza, deve avvenire in modo tale che la ceppaia risulti di altezza non superiore a m 0,50 da terra.

Gli alberi tagliati devono essere sradicati e sistemati ordinatamente a deposito nell'ambito del cantiere e/o a deposito in terreni, a disposizione della Committenza, adiacenti al cantiere stesso.

Quando richiesto dal Direttore dei Lavori, prima della sistemazione a deposito, gli alberi devono essere accuratamente deramificati e sezionati ed il materiale di risulta (rami e fogliame) deve essere trasferito in area idonea, reperita ed opportunamente predisposta dall'Appaltatore (discarica dell'Appaltatore).

Il Direttore dei Lavori può richiedere che gli alberi tagliati vengano interamente trasferiti a discarica.

Quando richiesto dalla Direzione Lavori gli avvallamenti derivanti dallo sradicamento devono essere ripristinati con l'impiego di terra in modo da ripristinare il profilo del terreno originale.

43.2 - RIVESTIMENTO CON TERRA VEGETALE

Per l'esecuzione del rivestimento dovrà essere impiegata terreno vegetale proveniente dallo strato colturale attivo, eventualmente integrato ed arricchito, onde renderlo idoneo all'attecchimento della vegetazione.

Su superfici con inclinazione superiore ai 15°, prima della stesa della terra l'Appaltatore deve eseguire opportune solcature d'ancoraggio consistenti in una serie di gradoni opportunamente dimensionati secondo le indicazioni che verranno di volta in volta fornite dalla Direzione Lavori; in tali casi la terra vegetale deve essere stesa ed assestata con mezzi idonei, procedendo dal basso verso l'alto.

A rivestimento eseguito, le superfici devono risultare regolarmente profilate secondo la sagoma e gli spessori di progetto.

Lo spessore del riporto di terreno vegetale dovrà essere tale da ripristinare gli spessori esistenti precedentemente allo scavo.

43.3 - INERBIMENTO SEMPLICE

L'inerbimento deve essere eseguito in modo da ottenere un rapido attecchimento della vegetazione secondo il seguente procedimento:

- preparazione del terreno per la semina;

- spargimento di adatto concime e successivo eventuale innaffiamento, mediante aspersione di acque dolci a bassa pressione e bassa portata;
- spargimento a mano di miscuglio di semi di erbe selezionate idonee al clima della zona ed al terreno, con quantitativo non inferiore a 120 Kg per ettaro;

Prima dello spargimento del seme, l'Impresa è tenuta a darne tempestivo avviso alla Direzione Lavori, affinché questa possa effettuare l'eventuale prelevamento di campioni e possa controllare la qualità e i metodi di lavoro. L'Impresa è libera di effettuare operazioni di semina in qualsiasi stagione, restando a carico eventuali operazioni di risemina nel caso che la germinazione non avvenisse in modo regolare ed uniforme. La semina dovrà venir effettuata a spaglio a più passate per gruppi di semi di volume e peso quasi uguali, mescolati fra loro, e ciascun miscuglio dovrà risultare il più possibile omogeneo.

Lo spargimento del seme dovrà effettuarsi sempre in giornate senza vento. la ricopertura del seme dovrà essere effettuata mediante rastrelli a mano con erpice a sacco. Dopo la semina il terreno dovrà essere battuto con il rovescio della pala. Analoga operazione sarà effettuata a germinazione avvenuta.

43.4 - INERBIMENTO POTENZIATO DI SCARPATE

L'inerbimento potenziato di scarpate deve essere eseguito in modo da ottenere un rapido attecchimento; dovrà avvenire con l'impiego di motopompe a pressione montate su mezzi mobili. Le composizioni della miscela da distribuire saranno formate da acqua, miscuglio di sementi di specie ergacee in ragione di minimo 30 g/mq, fertilizzante organico (100 g/mq), leganti (alginati, cellulosa 60 g/mq, etc), sostanze miglioratrici del terreno (argilla 250 g/mq, torba) e fitoregolatori (3 g/mq) atti a stimolare la radicazione delle sementi e lo sviluppo della microflora al suolo.

Prima dello spandimento del seme, l'Impresa è tenuta a darne tempestivo avviso alla Direzione Lavori, affinché questa possa effettuare l'eventuale prelevamento di campioni e possa controllare la quantità e i metodi di lavoro. L'Impresa è libera di effettuare operazioni di semina in qualsiasi stagione, restando a suo carico eventuali operazioni di risemina nel caso che la germinazione non avvenisse in modo regolare ed uniforme. La semina dovrà venir effettuata a spaglio a più passate per gruppi di semi di volume e peso quasi uguali, mescolati fra loro, e ciascun miscuglio dovrà risultare il più possibile omogeneo.

Lo spandimento del seme dovrà effettuarsi sempre in giornate senza vento. la ricopertura del seme dovrà essere effettuata mediante rastrelli a mano con erpice a sacco. Dopo la semina il terreno dovrà essere battuto con il rovescio della pala, in sostituzione della normale operazione di rullatura. Analoga operazione sarà effettuata a germinazione avvenuta.

43.5 - MESSA A DIMORA DI PIANTE

Verranno fornite e messe a dimora le seguenti specie:

- Tilia cordata, essenze di età pari a 5 anni
- Carpinus betulus, essenze di età pari a 2 anni
-

Le piante da utilizzarsi dovranno esser fornite con pane di terra di almeno 50-60 cm di diametro. Alla base delle piante dovranno essere posati teli pacciamanti drenanti in polipropilene da gr.

150 del Ø 1 m

ART. 44 - PAVIMENTAZIONI STRADALI

Si rimanda alle prescrizioni relative contenute nella Parte 1 del presente Capitolato Speciale d'Appalto.

ART. 45 - PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE PER LA VALUTAZIONE DELLE OPERE

45.1 - GENERALITÀ

La contabilizzazione dei lavori sarà fatta a corpo, in relazione a quanto previsto nel computo.

ART. 46 - OPERE A VERDE

46.1 - DISBOSCAMENTI

I disboscamenti saranno valutati a metro quadro per le aree boscate.

Il costo per il taglio e l'estirpamento degli alberi isolati è compreso nelle voci di scavo dove per alberi isolati si intendono gli alberi con tronco di qualunque diametro distanti almeno 10 m dagli altri esemplari.

46.2 - SCAVI

La valutazione dei movimenti dei materiali per scavi e rinterri interessanti la costruzione sarà fatta a metro cubo col metodo delle sezioni ragguagliate.

Detto volume sarà ricavato, sempre ed esclusivamente in contraddittorio all'atto della consegna. Si intendono scavi di sbancamento od a sezione ampia tutti gli scavi eseguiti con pendenza delle scarpate tali da mantenere l'equilibrio geostatico delle sponde ed aventi larghezze tali da consentire l'accesso dei mezzi meccanici o del personale all'interno degli scavi stessi.

Per scavi di fondazione si intendono gli scavi a sezione ristretta eseguiti con pareti verticali, per la formazione di plinti, taglioni ed altre opere di fondazione.

Gli scavi di fondazione a sezione ristretta saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della superficie del piano di appoggio delle strutture di fondazione, per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento o del terreno naturale quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato, cioè saranno valutati sempre come eseguibili a pareti verticali, ritenendosi già compreso e compensato col prezzo unitario di elenco ogni maggiore scavo e qualunque armatura e puntellazione occorrente, nonché il trasporto a rifiuto del materiale eccedente.

Resta stabilito che i prezzi per lo scavo sono quelli contenuti nell'annesso elenco prezzi, quali

che siano la natura, la stratificazione, la variazione, la successione, la compattezza, la durezza e la ripartizione delle varie materie da scavare che all'atto dell'esecuzione si incontreranno in singole sezioni o tratte ovvero in tutto lo sviluppo del lavoro. Conseguentemente in nessun caso e per nessuna ragione saranno ammessi particolari o speciali valutazioni o compensi all'infuori della pura e semplice applicazione dei prezzi suddetti ai volumi di scavo.

Sono da considerarsi compensati con i prezzi di elenco, relativi agli scavi, i seguenti oneri:

- gli aggettamenti con canali fugatori e pompe degli scavi per tutta la durata in cui questi rimarranno aperti
- tutti i trasporti sia temporanei che definitivi dal sito di scavo alle aree di deposito e viceversa e comunque tutti i movimenti di terra all'interno del cantiere;
- il reperimento di aree temporanee di deposito, compresi accordi ed indennizzi con i proprietari,
- il trasporto a discarica del materiale di risulta o il trasporto ad aree di deposito definitive da procurarsi a cura e spese dell'appaltatore
- il disfaccimento di massicciate di qualsiasi natura, spessore e specie interessate dagli scavi, nonché il loro allontanamento su discariche autorizzate;
- l'estirpazione e taglio di radici, di piante isolate di qualunque diametro, forma e durezza, nonché il loro allontanamento;
- la rimozione e demolizione di trovanti solidi fino a 0.5 mc (murature di qualsiasi natura e consistenza, compreso il cemento armato); Trovanti di dimensioni maggiori a 0.5 mc saranno compensati con le voci di scavi in roccia.
- gli oneri derivanti dal rallentamento, dalla sosta e dall'inoperosità dei mezzi di lavoro, per la salvaguardia di condotte per erogazione dell'acqua, del gas, luce e Telecom, etc.;
- la salvaguardia di qualsiasi tipo di condotta erogatrice di pubblici servizi (acqua, luce, gas, telefono) che venga interessata dagli scavi, nonché tutti i lavori necessari e forniture di materiali vari per il ripristino delle stesse condotte in caso di rotture;
- tutti gli scavi da eseguire a mano per lo scalzamento e messa a nudo delle condotte dei servizi pubblici, intersecate dagli scavi (compensati con apposita voce);
- la preventiva ricerca, con idonea attrezzatura accurata ricognizione, dell'andamento planimetrico-altimetrico di tutti i servizi pubblici sottostanti i piani stradali, o in aperta campagna, che vengono ad essere interessati dagli scavi;
- la salvaguardia di tutte le linee aeree per erogazione della pubblica illuminazione, linee private, Telecom, etc.;
- il garantire l'accesso alle proprietà private che accedono sulla pubblica via, mediante la posa in opera di pedane, tavolati, etc.;
- il rincalzo a mano con materiale idoneo delle tubazioni come da progetto della condotta;
- il rinterro con materiale idoneo (compensato a parte) dopo la posa e collaudo delle nuove condotte;
- tutte le segnalazioni diurne e notturne, necessarie per prevenire qualsiasi tipo di incidente stradale;
- adeguata segnaletica stradale per la dimostrazione agli utenti delle strade interessate, della esecuzione dei lavori;
- preventivi accordi con gli enti gestori dei servizi pubblici per eventuali interruzioni della erogazione di gas, luce, acqua, Telecom, etc.;
- trasporto alle aree di deposito temporaneo o definitivo ed il livello di quest'ultime con pala meccanica a lavori ultimati;
- L'accumulo differenziato del terreno vegetale proveniente dagli scavi;

46.3 - RIPORTI E REINTERRI

Saranno pagati al mc compattati, con il metodo delle sezioni ragguagliate.

Sono comprese nel prezzo le seguenti lavorazioni:

- stesa a strati del materiale di riempimento.
- costipamento del materiale nello scavo, conforme alle prescrizioni contenute nel presente capitolato;
- Il riporto di terreno vegetale ove prescritto dalla DLL a riempimenti effettuati;
- La ricarica del terreno per compensare eventuali assestamenti che dovessero crearsi.

Il riempimento di fosse e cavi con materiale derivante dagli scavi è completamente compensato con la voce di elenco, intendendosi compresi tutti i movimenti terra dalle aree di prelievo a quelle di deposito.

La sola fornitura di materiale diverso da quello di scavo sarà compensata a parte.

ART.47 - CONGLOMERATI CEMENTIZI

47.1 - CALCESTRUZZI

Il conglomerato cementizio 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 a peso.

È compresa nel prezzo l'esecuzione dei giunti di ripresa di getto.

Il volume dei fori e delle aperture di qualunque dimensione verranno detratti dal volume delle opere in c.a..

Sono comprese nel prezzo del conglomerato i palchi provvisori di servizio, i ponteggi, l'innalzamento dei materiali, il getto, la rabboccatura e la boiaccatura delle superfici nonché la vibrazione.

47.2 - FERRO D'ARMATURA

Le armature metalliche verranno conteggiate valutando le lunghezze utili risultanti dai disegni di contabilità o dalle bolle, forniti dall'Appaltatore, e moltiplicando per il peso unitario del tondino di sezione nominale corrispondente determinato in base al peso specifico di 7,85 kg/dmc.

47.3 - RIVESTIMENTI IN PIETRA

Saranno computati al metro quadro dello sviluppo misurato sulla parete da rivestire detraendo le aperture di qualsiasi dimensione.

ART.48 - TUBAZIONI

Le tubazioni verranno contabilizzate a metro lineare in opera misurato in asse, comprendenti tutti i pezzi speciali e qualunque tipologia di saldatura effettuata.

ART. 49 - TINTEGGIATURE ED INTONACI

Verranno misurati sulle pareti da intonacare o verniciare detraendo le aperture di dimensioni maggiori a 2 mc, senza conteggiare la tinteggiatura delle spallette.

ART. 50 - OPERE METALLICHE

Saranno computate a chilo in base alle bolle consegnate dall'Appaltatore.

ART. 51 - OPERE PROVVISORIALI

Tutte le opere provvisorie necessarie per la realizzazione dei lavori e non esplicitamente compensate in computo sono comprese nei prezzi di elenco e negli oneri per la sicurezza.

ART. 52 - VARIE

Per ogni altro lavoro non espressamente richiamato nelle modalità di misura dei lavori si fa riferimento all'elenco prezzi e al computo ed in ogni caso verranno valutati per l'esatta a misura.

PARTE 4 – FORNITURA E POSA DELLE LINEE DI TELERISCALDAMENTO

ART. 53 - CONDIZIONI DI FORNITURA E PRESTAZIONI, DISPOSIZIONI ESECUTIVE

53.1 - FORNITURA E PRESTAZIONI

53.1.1 - GENERALITA'

La fornitura e posa delle linee di teleriscaldamento è comprensiva della predisposizione di quanto di seguito elencato:

- La documentazione completa, p. es. planimetrie, computi metrici di determinati tracciati, sezioni longitudinali, particolari ecc. dovranno essere prodotti sotto la propria responsabilità nelle dimensioni necessarie allo svolgimento regolare e puntuale della relativa parte d'impianto e presentati tempestivamente alla direzione lavori per l'autorizzazione.
- Coordinamento del tracciato con la DDLL e con i singoli proprietari degli edifici da allacciare.
- I provvedimenti per il mantenimento in sicurezza della viabilità stradale, ferroviaria e pedonale nell'area del cantiere.
- Fornitura e trasporto dei materiali e mezzi d'esercizio.
- Costruzione della linea d'alimentazione di dimensione e struttura adatte, prevalentemente con tubo coibentato, posa sotterranea, compresi tutti i raccordi, le diramazioni, la rubinetteria, i compensatori, gli sfiati e scarichi, coperchi, supporti, imbottiture elastiche ecc., per il trasporto della necessaria quantità d'acqua di riscaldamento, compreso il sistema d'allarme per perdite.
- Picchettamento e livellamento del tracciato per le tubazioni.
- Intubamento e successivo isolamento termico di condotte di teleriscaldamento in cantine, pozzetti, su ponti ecc.
- Fornitura di tutte le tubazioni con rivestimento di plastica (tubi singoli e doppi) e tubi flessibili a compensazione automatica con fili per l'allarme di perdita, compresa strumentazione portatile di controllo.
- Fornitura del nastro di segnalazione del tracciato (scritta: *Attenzione! Teleriscaldamento!*)
- L'ubicazione dell'allestimento di cantiere, dei baraccamenti, dei servizi sanitari, del deposito materiale, degli uffici per la direzione lavori su ogni cantiere, macchine, apparecchi, utensili ecc.
- Pulizia
- Segnaletica
- La sorveglianza del cantiere
- Progetto statico per le tubazioni oppure progetto per le imbottiture elastiche
- Operazioni di collaudo
- Messa in servizio della rete di tubazioni, compreso lo sfiato completo
- Documentazione – piano delle saldature
- Coordinamento con:
 - la stazione appaltante,
 - la direzione lavori,
 - imprese subappaltatrici,
 - le autorità competenti,
 - gli utenti e altri interessati,

al fine di concordare ed eseguire i lavori in modo da consentire un avanzamento costante, rapido dei lavori edili e della posa, e riducendo al minimo possibile gli intralci al traffico.

- La delimitazione e il completamento di lotti nonché la sospensione di lavori dovranno tenere in considerazione gli interessi degli altri soggetti coinvolti.
- Tutte le prestazioni accessorie necessarie all'esecuzione completa e a regola d'arte delle prestazioni pattuite.
- Prima della fornitura delle condotte l'appaltatore dovrà consegnare alla DDLL per approvazione un catalogo aggiornato dei prodotti, comprendente tutte le istruzioni di posa e montaggio.

In linea di principio il montaggio si svolge come indicato in seguito:

Prestazione	responsabilità
Scavo di cunette, compresi fori di testa e pozzetti	impresa appaltatrice
Eventuale spostamento di condotte esistenti	impresa appaltatrice, previa approvazione del competente ente erogatore ed ente gestore
Letto di sabbia, pozzetti	impresa appaltatrice
Primo corso	impresa appaltatrice
Montaggio di tubazioni e rubinetterie	impresa appaltatrice
Controllo delle saldature	ente autorizzato (esecuzione e valutazione)
Collegamento e controllo dei fili d'allarme per perdita, conforme alle indicazioni del costruttore	impresa appaltatrice
Controlli diversi sugli impianti (pressione...)	impresa appaltatrice
Autorizzazione all'espansione dei raccordi a manicotto e isolamento supplementare negli immobili delle utenze	impresa appaltatrice, d'intesa con la direzione lavori
Giunti a bicchiere ad espansione	impresa appaltatrice / costruttore di tubature
Isolamento termico negli immobili degli utenti	impresa appaltatrice
Collaudo degli isolamenti termici	impresa appaltatrice
Rinterro del primo strato di sabbia per la presollecitazione termica	impresa appaltatrice
Montaggio del tubo di protezione della linea insieme al cavo per la trasmissione di dati	impresa appaltatrice
Presollecitazione termica dei tubi	impresa appaltatrice
Computo metrico dei tubi per i piani di saldatura	impresa appaltatrice
Elaborazione del piano di ciclo per i fili d'allarme per perdita	impresa appaltatrice
Rilievo delle condotte posate, comprese le esistenti nelle cunette	impresa appaltatrice
Rinterro dello strato di sabbia mancante	impresa appaltatrice
Rinterro e posa dei nastri di segnalazione del tracciato	impresa appaltatrice
Collaudo e sorveglianza del rinterro	impresa appaltatrice, DDLL e Collaudatore

53.1.2 - DOCUMENTAZIONE: PROGETTAZIONE E COSTRUZIONE

L'appaltatore è tenuto alla fornitura dei seguenti elaborati grafici e documenti.
Il prezzo della predisposizione di tale documentazione è da intendersi compreso nei prezzi unitari di elenco.

Programma cronologico, articolato per strade e suddiviso in lavori edili e posa di tubazioni	2 settimane verifica settimanale
Piano per l'allestimento del cantiere con indicazione degli accessi viari, delle aree operative, di depositi ecc. necessari lungo il tracciato di teleriscaldamento	2 settimane prima dell'inizio dei lavori
Disegni di dettaglio (planimetrie di posa con indicate distanze dai cigli strada, riferimenti, ubicazione delle saldature e dei pezzi speciali, ubicazione dei sottoservizi intersecati).	2 settimane prima dell'inizio dei lavori
Statica delle tubazioni ovvero piano delle imbottiture elastiche, comprese le posizioni dei punti fissi (in versione digitale)	2 settimane prima dell'inizio dei lavori
Disegno con indicazione dei punti di supporto e dei punti fissi, con elenco dei pezzi e indicazioni delle sollecitazioni	4 settimane prima della messa in servizio
Istruzioni per il montaggio, l'esercizio e la manutenzione della rubinetteria	4 settimane prima della messa in servizio
Elenco degli elaborati grafici	2 settimane verifica
Progetti costruttivi aggiornati sistema d'allarme per perdite – sezioni	ogni 2 settimane alla presa in consegna
Certificati sulla tenuta della rubinetteria	alla presa in consegna
Verbali delle verifiche alle saldature	alla presa in consegna
Certificati di collaudo DIN 50.049/3.1-B	alla fornitura del materiale

Tutta la documentazione deve essere conservata in un contenitore chiuso sul cantiere. In caso di perdita saranno prodotte copie sostitutive a carico dell'appaltatore.

Tutti gli elaborati grafici e documenti consegnati all'appaltatore rimangono proprietà del committente. In mancanza d'autorizzazione non possono essere copiati, riprodotti, pubblicati o resi accessibili a terzi, in particolare imprese concorrenziali. Dopo l'uso sono da restituire al committente.

53.1.3 DOCUMENTAZIONE QUOTIDIANA

L'avanzamento dei lavori dovrà essere documentato quotidianamente nel giornale dei lavori, in conformità alle specifiche nonché consegnata al committente durante la riunione di cantiere.

53.1.4 TRACCIAMENTI E REGISTRAZIONI

I tubi posati dopo la verifica dell'isolamento delle saldature e dopo la prova di compressione devono essere misurati, le lunghezze dei tubi e della raccorderia (gli ultimi solamente per la lunghezza del filo d'allarme per perdita) misurati da saldatura a saldatura e registrati in un progetto di dettaglio comprendente:

- Planimetrie in scala minima 1:500 con indicate:
 - o Posizionamento delle verghe con diametro, in riferimento ad elementi esterni identificabili (cordoli, fabbricati, cigli stradali, etc), con identificazione delle lunghezze delle diverse tratte;
 - o Numero e posizionamento delle saldature;
 - o Posizionamento ed identificazione dei pezzi speciali;
 - o Posizionamento delle valvole;
 - o Posizionamento dei pozzetti e colonnine per la rete;
 - o Ubicazione dei sottoservizi intersecati.
- Piano di saldatura delle tubazioni costituito da un registro con indicate tutte le saldature eseguite con numero identificativo (con riferimento alla planimetria), le date di realizzazione, il numero di saldatori impiegati, le date e gli esiti dei controlli eseguiti.
- Distinta dei pezzi forniti ed installati.
-

Il condotto di teleriscaldamento sarà misurato tramite strumenti digitali a distanze non inferiori di 30 m dai punti di riferimento, non spostabili in natura.

In corrispondenza degli allacciamenti domestici la distanza dai punti da rilevare diminuisce a 10 m in caso di rettilinei, in caso di curve a 5 m. Prima del rinterro il condotto dovrà essere rilevato in base ad un sistema di coordinate.

La documentazione dovrà essere via via consegnata in provvisorio alla DDLL e, in sede di messa in servizio, dovrà essere prodotta in copia unica finale su supporto cartaceo e su CD Rom in formato Autocad 2000 e Microsoft Excel e Word ad opera e totale costo dell'impresa.

Oltre alla planimetria della rete di teleriscaldamento, tutte le sezioni sono da documentare con riprese fotografiche d'elevata qualità, tenendo conto del fatto che oltre alle sezioni del condotto dovranno essere ripresi anche altri riferimenti (p. es. muri o spigoli d'edifici).

Inoltre per le tubature tutta la raccorderia posata sotto terra (p. es. diramazioni e rubinetterie) dovranno essere registrati e documentati con cura tramite disegni "as built" e documentazione fotografica.

In tal senso, tutte le prestazioni sono da ritenersi comprese nei prezzi unitari.

53.1.5 - SEGNALETICA

In seguito al conferimento dell'incarico il committente fornirà indicazioni relative a nomenclatura, tipo, dimensione, fissaggio, corpo dei caratteri, colore ecc. della segnaletica (targhette). Tutti gli azionamenti, sistemi di misurazione e comando, rubinetterie, tubazioni ed elementi edili devono essere contrassegnati. Tutti i cavi di corrispondenza sono da contrassegnare su entrambe le estremità. I costi della segnaletica sono da comprendere nei prezzi unici dei tubi.

53.1.6 - INDICAZIONE DI DATI RICHIESTI PER LE PRESTAZIONI

Il seguente capitolato descrive tutte le componenti dell'intera rete di teleriscaldamento, munite dei dati rilevanti.

53.1.7 - OBBLIGO DI VERIFICA E SEGNALAZIONE

L'appaltatore è obbligato a verificare ai sensi del capitolato speciale d'appalto la documentazione relativa all'esecuzione, messa a disposizione dal committente e di segnalare senza indugio e per iscritto eventuali carenze o perplessità nei confronti dell'esecuzione prevista, evidenziate in virtù delle conoscenze specifiche attribuibili nell'applicazione con la debita precisione.

53.1.8 - DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ

Le forniture e prestazioni dell'appaltatore richiedono l'esecuzione di una valutazione di conformità. Dovrà essere emessa una dichiarazione di conformità cumulativa per tutta la categoria di lavoro. A tal fine l'appaltatore dovrà verificare per tutte le sue forniture e prestazioni a quali direttive sono soggetti i singoli prodotti (un prodotto può essere soggetto a più direttive). Ogni prodotto dovrà essere sottoposto ad un processo di valutazione della conformità in base alle vigenti norme. In conclusione dovrà essere emessa una dichiarazione di conformità per l'intera categoria di lavoro.

53.2 - NORME ESECUTIVE

53.2.1 - GENERALITÀ

L'appaltatore dovrà garantire al committente e ai suoi incaricati l'accesso a tutte le postazioni di costruzione, produzione e montaggio nonché mettere a sua disposizione la strumentazione e il personale ausiliario necessari alle verifiche.

Ai fini dell'esecuzione valgono tutte le leggi e disposizioni vincolanti, in vigore al conferimento dell'incarico, p. es.

le leggi provinciali in materia d'esposizione ai rumori,

le prescrizioni dell'ISPESL,

le prescrizioni dell'IEC,

la direttiva dell'UE Pressure Equipment Directive – PED 97/23/EC

FW 401: posa e statica per tubi coibentati (TC) per teleriscaldamento, EN 253:2003: tubi di teleriscaldamento. Sistemi di tubi composti con isolamento di serie per reti di teleriscaldamento posate direttamente nel terreno – sistema di tubi composti, consistente in tubo vettore d'acciaio, isolamento termico in poliuretano e manto esterno in polietilene EN 489:2003: tubi di teleriscaldamento. Sistemi di tubi composti con isolamento di serie per reti di teleriscaldamento posate direttamente nel terreno – raccordi per tubo vettore d'acciaio, isolamento termico in poliuretano e manto esterno in polietilene EN 448:2003: tubi di teleriscaldamento. Sistemi di tubi composti con isolamento di serie per reti di teleriscaldamento posate direttamente nel terreno – raccorderia composti, consistenti in tubo vettore d'acciaio con isolamento termico in poliuretano e manto esterno in polietilene EN 488: tubi di teleriscaldamento. Sistemi di tubi composti con isolamento

di serie per reti di teleriscaldamento posate direttamente nel terreno – rubinetteria preisolata per tubi vettori d'acciaio con isolamento termico in poliuretano e manto esterno in polietilene EN 13941: calcolo e posa di tubi di rivestimento e isolamento di serie per teleriscaldamento EN 14419: tubi per teleriscaldamento – tubi di rivestimento e isolamento di serie per reti di teleriscaldamento posate direttamente nel terreno – sistema di sorveglianza EN 10204: prodotti di metallo – tipi di certificazioni di prova devono essere scrupolosamente rispettate.

53.2.2 - NORME ESECUTIVE E PRESCRIZIONI PER IL MONTAGGIO

Il montaggio comprende tutte le lavorazioni e spese necessarie per la consegna pronta per l'impiego della rete di tubazioni, compresi tutti i materiali, le lavorazioni d'officina e d'installazione, le postazioni di tutti gli apparecchi e mezzi ausiliari alla posa, l'allestimento del cantiere nonché la rimozione e pulizia a lavoro terminato. Sono compresi tutti i trasporti, costi d'assicurazione, carico, scarico e deposito temporaneo delle parti d'impianto e apparecchi di montaggio, tutti i salari e contributi sociali necessari all'adempimento delle prestazioni pattuite nel contratto, se non esplicitamente esclusi dal contratto.

L'appaltatore è responsabile dell'ordine, della sicurezza e del rispetto delle norme in materia di sicurezza sui posti di lavoro, in base alle disposizioni pubbliche in vigore, d. lgs. 494/96 con successive modifiche e integrazioni. La responsabilità riguarda l'intera area oggetto del montaggio e tutte le lavorazioni connesse allo stesso montaggio, i trasporti ecc. nonché tutte le strutture, attrezzature e gli utensili impiegati dall'appaltatore, il rispetto di tutte le precauzioni richieste da parte delle autorità competenti, sia per i propri dipendenti che per il personale ausiliario, senza che abbia dovuto un qualsiasi compenso. Dovranno essere garantiti gli idonei provvedimenti di pronto soccorso. In caso d'inadempienza il committente ha facoltà di richiedere il ripristino del cantiere nelle condizioni prescritte tramite conferimento a terzi e a carico dell'appaltatore.

L'appaltatore è obbligato ad adottare i provvedimenti necessari a soddisfare i requisiti richiesti in base alle disposizioni in materia di sicurezza di lavoro, d. lgs. 494/96 con successive modifiche e integrazioni, senza particolare compenso e sotto la propria esclusiva responsabilità.

Se nel corso del montaggio il personale dell'appaltatore dovesse lavorare in modo irresponsabilmente pericoloso oppure in modo d'arrecare danno al committente, lo stesso committente non solo avrà facoltà di richiedere il relativo risarcimento, ma anche d'allontanare il responsabile dal cantiere, senza che per questo motivo derivi diritto per l'appaltatore a qualsiasi titolo di modifica degli altri punti del contratto.

All'inizio del montaggio il direttore responsabile dell'appaltatore dovrà essere presentato alla direzione locale del montaggio e fungere successivamente da interlocutore ufficiale sul cantiere e, per la durata dei lavori, da preposto alla sua squadra di montaggio con diritto d'impartire ordini. In caso d'allontanamento di questo interlocutore, alla direzione lavori dovrà essere comunicato il nominativo di un rappresentante che assumerà le medesime funzioni.

Se richiesto dal generale avanzamento del montaggio, la locale direzione lavori è autorizzata a convocare questi interlocutori a conferenze informative quotidiane, al fine di scambiarsi informazioni necessarie.

Se il rappresentante dell'appaltatore non dovesse o potesse rispettare queste richieste, sarà ritenuto responsabile della mancanza d'informazioni. Eventuali conseguenti ritardi operativi per il montaggio a carico dell'appaltatore non comportano alcun diritto a nuove scadenze penalizzate oppure indennizzo di prestazioni.

L'appaltatore dovrà eseguire la prestazione pattuita sotto la propria responsabilità, in base alle

regole riconosciute e a regola d'arte, rispettando tutte le norme giuridiche e disposizioni della polizia nonché altri obblighi.

L'appaltatore è obbligato a denunciare alle competenti autorità e ai soggetti privati interessati l'eventuale intercorso di lavorazioni, per le quali sussiste l'obbligo d'autorizzazione o ammissione. In caso d'avvio dei lavori in virtù di un'autorizzazione provvisoria, l'appaltatore dovrà informarsi in merito a relativi obblighi e condizioni.

In caso di vicinanza o incrocio con linee elettriche, sono da rispettare le norme vigenti in materia nonché le relative raccomandazioni tecniche.

Altrettanto l'appaltatore è obbligato a realizzare senza particolare compenso e sotto la sua propria esclusiva responsabilità, i provvedimenti di sicurezza necessari alla pubblica viabilità e per la manutenzione delle vie di comunicazioni in base ai disposti del codice della strada e di particolari istruzioni delle autorità locali, con il dovuto riguardo durante l'esecuzione del lavoro.

L'appaltatore è obbligato a realizzare, senza particolare compenso e sotto la sua propria esclusiva responsabilità, tutti i provvedimenti necessari per evitare durante l'esecuzione dei lavori il danneggiamento o la distruzione di linee e cavi di terzi, in particolare di condotte di gas, acqua ed energia elettrica nonché di cavi delle Poste Italiane e della Telecom. È compreso l'accertamento tempestivo dell'ubicazione delle condotte presso gli enti competenti (Telecom, ENEL, ...). In caso di danneggiamento o distruzione di condotte di terzi, l'appaltatore dovrà provvedere al ripristino del condotto a suo carico.

Il committente comunicherà all'appaltatore l'ubicazione delle condotte e dei cavi in base al rilevamento operato in sede di progettazione, tuttavia senza garanzia di completezza ed esattezza.

Il committente metterà a disposizione dell'appaltatore le aree indicate nelle planimetrie catastali; per ulteriori aree e depositi oppure accessi e collegamenti dovrà provvedere l'appaltatore a proprie spese.

L'appaltatore dovrà istruire i suoi dipendenti operanti sul cantiere, affinché facciano uso della viabilità prescritta sul cantiere e non entrino nelle proprietà altrui. In caso d'infrazione i lavoratori responsabili dovranno essere ammoniti, in caso di recidiva a richiesta allontanati dal cantiere.

L'inizio di lavorazioni difficili dovrà tempestivamente essere segnalato al committente, ovvero alla direzione lavori.

Il committente può in qualsiasi momento richiedere l'avvio o il supporto prioritario alle prestazioni ritenute particolarmente urgenti al fine dell'avanzamento complessivo dei lavori o per altri motivi.

L'appaltatore dovrà sincerarsi della natura e idoneità dei materiali previsti per l'impiego, se non riforniti da lui stesso. Ne risponde a titolo pieno.

I materiali non ammessi all'impiego dovranno essere rimossi entro il termine prescritto dal cantiere. I costi della rimozione sono a carico dell'appaltatore. Nel caso l'appaltatore non dovesse provvedere, il committente potrà richiedere la rimozione a spesa dell'appaltatore.

Le prestazioni ritenute carenti o non conformi ai termini del contratto, sono da sostituire con prestazioni ineccepibili a carico dell'appaltatore. Nel caso l'appaltatore fosse responsabile delle carenze o inadempienze contrattuali, risponderà anche dei relativi danni. In caso di non ottemperanza dell'obbligo di rimozione da parte dell'appaltatore, il committente potrà stabilire una scadenza, al decorrere della quale potrà ritirare l'incarico all'appaltatore per colpa grave.

L'appaltatore dovrà proteggere da danni, furto e agenti atmosferici la sua prestazione e i beni a lui consegnati per l'esecuzione. Neve e ghiaccio all'occorrenza sono da rimuovere senza particolare compenso.

53.2.3 - AUMENTO DELLA CAPACITÀ DI MONTAGGIO

Nel caso di ritardi incombenti la Direzione Lavori può richiedere un rapido potenziamento degli sforzi attraverso il corrispondente aumento della capacità di montaggio. I costi supplementari per il personale e l'attrezzatura in questo caso sono a carico dell'appaltatore.

53.3 - PROVE, ESERCIZIO SPERIMENTALE, COLLAUDO, CONSEGNA

53.3.1 - CONDIZIONI GENERALI

La direzione lavori è autorizzata a sincerarsi tramite rappresentante delegato dell'avanzamento dei lavori in qualsiasi momento negli stabilimenti dell'appaltatore nonché d'inviare i suoi rappresentanti ai luoghi di produzione, dove si svolgono le prove funzionali, dei materiali ecc. L'appaltatore dovrà consegnare alla direzione progettuale liste di controllo, nelle quali sia evidente l'intero programma di controllo delle sue prestazioni e di quelle dei suoi subfornitori. Tale lista dovrà essere approvata per accettazione da parte della DDLL che potrà richiedere la realizzazione di ulteriori prove senza per questo che l'Appaltatore possa richiedere maggiori indennizzi.

La scadenza delle prove dovrà essere tempestivamente comunicata, in ogni caso con almeno 10 giorni di anticipo, alla direzione lavori.

Ogni informazione tecnica richiesta e relativa al presente incarico dovrà essere trasmessa ai rappresentanti della direzione lavori.

I costi dell'intero programma di controllo sono compresi negli oneri a carico dell'Appaltatore.

La direzione ha facoltà d'eseguire le misurazioni previste anche con apparecchi e strumenti propri.

Nel caso il committente conferisse l'incarico per le misurazioni di verifica ad un terzo soggetto, l'appaltatore dovrà aiutare per il reperimento degli strumenti e di altri supporti tecnici.

L'appaltatore dovrà partecipare alla misurazione, controllarla e presentare eventuali obiezioni.

I risultati delle misurazioni sono vincolanti.

Al più tardi 14 giorni dopo l'attuazione l'appaltatore consegnerà al committente i verbali di tutte le prove e misurazione in triplice copia.

Le prove dovranno svolgersi nel rispetto delle norme vigenti. Valgono le disposizioni e norme riportate nel presente capitolato.

Possono essere tralasciati i collaudi dei materiali certificati tramite documentazione del produttore.

Gli eventuali controlli eseguiti dalla direzione lavori tuttavia non limitano in nessun modo la piena responsabilità dell'appaltatore in relazione a scelte di materiali, dimensionamenti, lavorazione a regola d'arte ecc.

Nei casi motivati il committente è autorizzato a richiedere la ripetizione delle prove (anche su materiali già impiegati sul cantiere) senza che per questo l'appaltatore possa pretendere indennizzi di sorta o proroghe temporali.

Tutti i materiali dovranno essere impiegati in base alle indicazioni del produttore. Questa disposizione vale anche per i subfornitori dell'appaltatore.

L'appaltatore dovrà comunicare al committente tutti i dati sostanziali e i risultati dei suoi calcoli in forma semplice e possibilmente chiara. La verifica di tali risultati dei calcoli non esonerano l'appaltatore da obblighi e garanzie.

Nei casi importanti oppure alla presenza di dubbi circa l'affidabilità dei calcoli il committente

può richiedere la prova sperimentale su singoli elementi sia in fase di lavorazione che durante la messa in funzione o durante il successivo esercizio.

53.3.2 - PROVE DISTRUTTIVE SUI RACCORDI (MANICOTTI)

Al fine di garantire la qualità dei montaggi di raccordi il committente nel corso dello svolgimento sceglie raccordi già montati, i quali dovranno essere ritagliati dall'appaltatore e inviati a un competente istituto di collaudo (p.es. Fernwärme-Forschungsinstitut a Hannover).

L'istituto dovrà eseguire le seguenti prove:

- prova valutativa conforme a EN 489
- qualità della schiuma conforme a EN 253.

Il rapporto dell'istituto di collaudo dovrà essere presentato il più presto possibile al committente.

53.3.3 - PROVA DISTRUTTIVA DELLE COMPONENTI DEI TUBI COIBENTATI

Il committente ha facoltà di scegliere componenti di TC (tubi e raccorderia) dalla fornitura dell'appaltatore e può richiederne la prova di qualità eseguita da un competente istituto di collaudo conforme EN 253 ed EN 448.

- Prova valutativa dei tubi coibentati conforme a EN 253 (applicazione a senso per tubi doppi).
- Prova valutativa della raccorderia per TC conforme a EN 448 (applicazione a senso per tubo doppio).
- Qualità della schiuma del TC:
 - assorbimento dell'acqua
 - dimensione cellulare
 - resistenza alla pressione
 - densità

Il rapporto dell'istituto di collaudo dovrà essere presentato il più presto possibile al committente.

53.3.4 - I COSTI DELLE PROVE

I costi relativi a tutte le prove di parti e delle prestazioni complessive, pronte all'esercizio, p.es.

- prove nello stabilimento di produzione
- prove sul luogo di destinazione
- prove eseguite da istituti specializzati
- prove dei materiali
- collaudi

sono compresi nel prezzo complessivo del presente appalto.

Tutti i costi necessari alla produzione di prove ufficiali e accordi necessari all'esecuzione conforme delle prestazioni sono compresi nell'incarico.

Nel caso un raccordo oppure TC in sede di prova non dovesse raggiungere il livello qualitativo richiesto, i costi per la sostituzione e per i nuovi controlli sono a carico dell'appaltatore.

53.3.5 - MESSA IN FUNZIONE

Al termine del montaggio l'appaltatore dovrà regolarmente mettere in funzione l'impianto in base agli accordi contrattuali ed entro il termine stabilito.

Il piano di manutenzione delle tubazioni dovrà essere trasmesso al committente una settimana prima della messa in servizio.

L'appaltatore richiederà tempestivamente i relativi requisiti alla direzione lavori.

In seguito alla messa in funzione l'appaltatore fornirà al direttore di cantiere la prova di funzionalità dell'impianto tramite un ciclo di prova della durata di 48 ore.

La messa in funzione è considerata con esito positivo se durante il ciclo di prova non sono stati accertati difetti tali d'impedire il regolare funzionamento dell'impianto.

53.3.6 - OMOLOGAZIONE TECNICA

La regolare messa in servizio è seguita dall'omologazione tecnica, effettuata per iscritto da parte dell'appaltatore.

53.3.7 – COLLAUDO

Il collaudo sarà eseguito in base alle indicazioni riportate nel capitolato speciale d'appalto. La distinta dei pezzi dovrà contenere tutte le prestazioni contrattuali effettuate ed è considerato la base del conto finale.

Le prestazioni parziali, sottratte alla prova e all'accertamento a causa d'ulteriore lavorazione, dopo la loro ultimazione a richiesta dell'appaltatore saranno sottoposte a collaudo provvisorio. Il collaudo provvisorio tuttavia non esonera l'appaltatore dalla sua responsabilità per l'intera opera fino al collaudo definitivo.

Il valore di collaudo della resistenza d'isolamento dei fili dell'allarme per perdita di ogni sezione esaminata nonché dell'intero lotto corrisponde a 10 MΩ.

Il verbale di collaudo tratta i seguenti punti:

- controllo: completezza della documentazione
- controllo: schemi, manuali di manutenzione, istruzioni d'uso e piani di revisione
- controllo: materiali, apparecchi e montaggio
- controllo: targhette identificative
- controllo funzionale
- istruzione del personale operativo.

Il committente può rifiutare ogni lavoro e fornitura non corrispondenti ai presupposti generali, requisiti tecnici e non eseguito a regola d'arte, richiedendo un'esecuzione tecnicamente ineccepibile nonché conforme ai termini del contratto, senza che all'appaltatore spetti alcun indennizzo in compenso del conseguente onere aggiuntivo.

In seguito al collaudo dell'impianto entro il termine di quattro settimane dovrà essere fornita la completa e aggiornata documentazione dell'intero impianto, compreso il manuale d'uso e di manutenzione, in triplice copia.

53.3.8 - DOCUMENTAZIONE

L'appaltatore alla consegna dell'impianto dovrà consegnare la documentazione indicata in seguito in triplice copia. La documentazione dovrà essere consegnata piegata (eccezione: originali su carta lucida) e inserita in un raccoglitore munito di dicitura e registri.

- Elenco dei pezzi:

L'appaltatore dovrà produrre elenchi precisi con tutti gli elementi impiegati per l'installazione.

Gli elenchi dei pezzi dovranno contenere almeno:

- documentazione delle ordinazioni
- prodotto
- denominazione di tipo
- indicazioni dei materiali
- indicazioni elettriche

- Elenco dei pezzi soggetti a usura:

i pezzi di durata inferiore ai 36 mesi dovranno essere indicati in un elenco con durata, prezzo di fornitura e di montaggio.

- Istruzioni d'uso e di manutenzione:

Per tutti i pezzi forniti dall'appaltatore dovranno essere elaborate particolareggiate istruzioni d'uso e di manutenzione, contenenti almeno:

- indice
- descrizione dell'impianto
- descrizione precisa di tutti i cablaggi rilevanti per questioni di sicurezza
- piano di manutenzione
- lista delle apparecchiature
- subfornitori (indirizzo, numero di telefono, fax)
- valori impostati (pressioni, tempi di chiusura ecc.)
- verbali di prova, certificati
- verbali della messa in funzione e del collaudo
- istruzioni d'uso e di manutenzione, dépliant dell'impresa
- bolle di consegna
- elenco dei pezzi
- disegni esecutivi, particolari, piani di montaggio
- piani di saldatura dei tubi
- descrizione degli apparecchi (prodotti, tipi, data d'ordinazione ecc.)
- piani del sistema d'allarme per perdita
- descrizione dell'impianto, istruzioni d'uso e di manutenzione
- registro delle saldature
- schede del computo metrico
- rilievi isometrici, stampati e in versione digitale
- elenco delle rubinetterie
- certificazione della prova di tenuta
- certificati delle prove a pressione
- verbali delle prove sui raccordi
- piano di rete
- piano di rete con verbale delle resistenze del sistema d'allarme per perdita
- supporto digitale con coordinate

– l'appaltatore inoltre dovrà consegnare gli elaborati sopra indicati in versione digitale (formato .dxf o .dwg) e in triplice copia in formato o DIN A0 o DIN A1 alla direzione progettuale del gestore dell'impianto di teleriscaldamento.

- Calcoli
- Analisi di sicurezza

Dovrà essere presentata già prima della messa in funzione

- Attestati validi dei saldatori, del capofficina di saldatura e del tecnico di saldatura.
- Dichiarazioni di conformità
- Documentazione fotografica

53.4 - SPECIFICHE TECNICHE

53.4.1 - DATI D'ESERCIZIO E DI POSA PER LA RETE DI TELERISCALDAMENTO

La temperatura di mandata per la rete di teleriscaldamento è indicata in 105 °C, in presenza di temperatura nominale di -9 °C, il valore è scalare in funzione della temperatura esterna.

La temperatura massima di ritorno è auspicata in 60 °C.

Il dimensionamento delle tubazioni non consente il superamento di sovrappressione di 25 bar in nessun punto dell'impianto di teleriscaldamento, tenendo conto dei dislivelli geodetici, delle perdite per attrito e delle resistenze d'installazioni e stazioni di trasmissione termica.

La temperatura di posa per la statica delle tubazioni è indicata in 105 °C.

Il vettore di trasmissione termica è l'acqua, debitamente trattata per rispettare i valori massimi ammessi per poter garantire l'esercizio privo di disturbi dell'impianto:

- durezza complessiva: $\leq 0,5$ °dH
- cloruri: ≤ 30 mg/l
- sali d'ammonio: $\leq 0,1$ mg/l (misurati come NH_3)
- fattore ph: 8 – 9,5

53.4.2 - DESCRIZIONE DEL TRACCIATO PER LA RETE DI TELERISCALDAMENTO

53.4.2.1 - FASI DI REALIZZAZIONE

Il presente progetto per la rete di teleriscaldamento inizia presso la centrale termica e si sviluppa come indicato nel piano del tracciato.

L'intestazione delle tubazioni del teleriscaldamento si trova dopo l'ingresso nella centrale termica presso le flangie di mandata e di ritorno dell'acqua calda. Saranno realizzati diversi allacciamenti domestici alla rete di teleriscaldamento.

La stazione di trasmissione termica costituisce il collegamento tra mandata e ritorno.

L'intestazione delle tubazioni del teleriscaldamento per le utenze domestiche si trova presso le flangie della stazione di trasmissione termica.

53.4.3 - DIRETTIVE PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI

53.4.3.1 - GENERALE

I lavori imperfetti o materiali difettosi sono da rimuovere al primo richiamo e da sostituire con forniture ineccepibili, compresi i relativi lavori accessori.

In sede di montaggio dovranno essere considerate dimensioni e posizioni degli spazi liberi.

Le condotte posate non a regola d'arte saranno modificate a carico dell'appaltatore.

Oltre ai punti riportati nella premessa è compresa nel prezzo la pulizia di tutte le parti dell'impianto.

Tutte gli appoggi sono da produrre in realizzazione stabile. Nelle zone umide per le sospensioni delle condotte possono essere impiegati esclusivamente materiali zincati. In ogni caso e anche sulle parti zincate è richiesta una seconda mano di vernice antiruggine. Per il fissaggio delle sospensioni dovranno essere impiegati solo tasselli di metallo, eventualmente autoperforanti, d'adequata resistenza. Non è ammesso l'impiego di gesso e legno.

53.4.3.2 - SEZIONI A POSA NON SOTTERRANEA

Nel caso di sezioni di tubazioni non posate in sotterranea dovranno essere previste un'adequata compensazione termica e sospensione mediante staffe in acciaio zincato.

53.4.3.3 - CONDOTTE DI TERZI

Per le sezioni passanti nella pubblica viabilità è prevista la presenza di notevoli intralci, costituiti da condotte e impianti esistenti, p. es. gas, acqua, corrente elettrica ecc. Pertanto l'ubicazione degli ostacoli dovrà essere chiarita prima dell'inizio dei lavori con le competenti autorità sulla base di planimetrie, profili longitudinali e saggi, mettendo il risultato per iscritto. Sono da rispettare le distanze minime dal tracciato di teleriscaldamento, differenti da settore a settore.

53.4.3.4 - POSA

Le direttive di posa del costruttore del sistema sono scrupolosamente da rispettare. Durante il montaggio i tubi coibentati oppure i sistemi flessibili, autocompensanti, non dovranno essere trascinati sul fondo del fossato, per evitare danneggiamenti al tubo rivestito con PEHD (polietilene ad alta densità). Non è ammesso rotolare i tubi oppure impiegare funi d'acciaio o catene. L'installatore è responsabile dell'allineamento del tracciato in senso verticale e orizzontale.

Per l'abbassamento dei tubi nel fossato dovrà essere impiegato un numero sufficiente di cinture o cinghie larghe. L'abbassamento di aste tubolari, montate e saldate all'esterno del fossato potrà aver luogo solo previo consenso della Direzione Lavori. Al fine d'evitare le tensioni non ammissibili, la flessione della tubazione dovrà essere mantenuta a valori possibilmente minimi.

Le altezze (massima e minima) di copertura in funzione delle varie dimensioni dei tubi dovranno essere rispettate ai sensi delle direttive di progetto o impartite dal Direttore Lavori. Il valore medio di copertura è indicato all'incirca da 0,8 a 1,0 m.

Per la posa di linee aeree l'installatore dovrà montare e mettere a disposizione i ponteggi supplementari, eventualmente necessari per le operazioni di montaggio, fino al termine dei lavori

di posa e isolamento supplementare. Le necessarie strutture portanti e di supporto, a sospensione oscillante o scorrevole sono altresì di competenza dell'installatore. Il fornitore del sistema fornisce le indicazioni relative all'interasse degli appoggi (campate) ammissibili e alla larghezza necessaria delle fascette.

La posa, in particolare la compensazione della dilatazione termica, dovrà rispettare le istruzioni di posa del costruttore del sistema. I sistemi di teleriscaldamento richiedono l'installazione di tubi di scarico, di presollecitazione termica a fossato aperto oppure dell'utilizzo di "compensatori usa e getta", completi di calcolo statico e certificato. Altrimenti sono da prevedere tubi a dilatazione (comprese le imbottiture elastiche) in funzione dei valori d'attrito del terreno, ad interasse tale da non superare in nessun punto le tensioni ammissibili.

La posa di tubazioni flessibili, autocompensanti e il passaggio da tubi singoli a tubi doppi devono rispettare le istruzioni di posa (p. es. passaggio da tubi convenzionali con rivestimento in plastica a sistemi flessibili, autocompensanti ecc.). In particolare nel caso di posa libera di tubazioni sono da seguire i provvedimenti prescritti per la posa a regola d'arte (guide di montaggio, p. es. su profilati angolari).

Inoltre sono da tenere in considerazione i raccordi e collegamenti predefiniti da parte dei costruttori per i passaggi tra diversi sistemi di tubi.

53.4.3.5 - SALDATURE

Le saldature dovranno essere eseguite procedendo con particolare prudenza. Prima dell'inizio dei lavori gli elementi infiammabili sono da rimuovere dalla zona a rischio. Nel caso non fosse possibile, è richiesto il ricorso ai necessari provvedimenti di sicurezza. Nelle vicinanze di strutture in legno le saldature possono aver luogo esclusivamente con la presenza continuativa di un ulteriore lavoratore addetto alla sorveglianza. Durante i lavori di questo tipo un estintore dovrà essere disponibile, pronto all'uso. Al termine dei lavori le zone di montaggio dovranno essere perquisite alla ricerca d'effluvi e combustioni senza sviluppo di fiamme. L'appaltatore è responsabile dei danni eventualmente causati. Prima della saldatura dei giunti circolari i tubi dovranno essere allestiti in modo da evitare sfalsamenti inammissibili. I terminali dei tubi sono da allineare a caldo. I tubi saldati devono essere installati in modo che le saldature longitudinali si trovino nel terzo superiore, ma non in corrispondenza della sommità del condotto. Le saldature di due tubi congiunti sono possibilmente (in ogni caso se tubo singolo) da sfalsare (50 mm ca., applicazione solo per tubi singoli). Durante la saldatura i frontali dei tubi dovranno essere protetti con panni bagnati o guarnizioni a innesto dalla combustione. Per l'allineamento dei tubi sono da impiegare mandrini a pinze o centratori. Terminali danneggiati o tubi con doppiature, ammaccature oppure altri difetti sono da rimuovere o eliminare.

L'appaltatore è obbligato a impiegare per tutti i lavori di saldatura saldatori in possesso del patentino da saldatore rilasciato da un organo competente. I patentini dovranno essere consegnati al progettista dell'impianto prima dell'inizio dei lavori di saldatura. Saldatori con patentini scaduti non possono essere impiegati.

Oltre ai patentini di cui sopra l'appaltatore su richiesta del progettista dell'impianto dovrà fornire la prova di sufficiente qualificazione dei saldatori impiegati in cantiere tramite saldature di prova (esame d'idoneità). L'esame d'idoneità dovrà svolgersi in condizioni da cantiere, con la presenza di un incaricato della DDLL e l'asse longitudinale del tubo in posizione orizzontale.

Il procedimento o i procedimenti di saldatura sono stabiliti prima dell'inizio dei lavori di saldatura, d'accordo con il Direttore Lavori. La saldatura autogena può essere applicata fino a DN 50 e spessori di 3,2 mm. La saldatura ad arco è ammessa per tutte le luci nominali. I materiali accessori dovranno

essere scelti in funzione dei materiali di base, trattati e depositati a regola d'arte nonché saldati nel rispetto delle istruzioni del costruttore.

Sono possibilmente da evitare le saldature discontinue a punti. Nel caso fossero inevitabili, dovranno tuttavia essere eseguite come la restante radice e in modo che le saldature non presentino fessure. Sono possibilmente da evitare i punti d'accensione. Eventuali punti d'accensione (anche bruciature causate da collegamenti a massa) sono da rimuovere tramite accurata rifinitura (levigatura, limatura ecc.), non superando tuttavia in difetto lo spessore minimo. L'accensione degli elettrodi è ammessa esclusivamente ai lembi delle saldature. Non è ammessa la saldatura di supporti di montaggio sul tubo o su parti del tubo. Tutte le saldature iniziate entro la giornata di lavoro dovranno essere ultimate almeno fino all'ultimo strato d'imbottitura.

Le saldature non possono essere effettuate se il Direttore Lavori ritiene a rischio la qualità delle stesse saldature a causa delle circostanze predominanti. Le saldature possono essere eseguite solo con temperature esterne superiori a + 5 °C.

In caso di sfavorevoli condizioni atmosferiche le saldature possono essere continuate (non a meno di - 6 °C) in presenza di idonei provvedimenti di protezione e trattamenti preliminari (p. es. preriscaldamento, tende) e previa autorizzazione del Direttore Lavori. In tal caso nessun compenso extra sarà riconosciuto all'appaltatore. A saldatura ultimata il giunto saldato dovrà essere avvolto da una stuoia isolante, evitando il raffreddamento eccessivamente rapido. In ogni caso prima della saldatura dovranno essere asciugati i bordi.

Il lato interno della saldatura dovrà essere priva d'intaccature, la radice saldata attraverso l'intera profondità. La radice dovrà includere l'intera circonferenza del tubo. Non sono ammessi errori come strappi, intaccature, fessure, incrinature, fusione di bordi di lamiera, scarificazioni e porosità.

Ogni saldatore dovrà munire le saldature da lui prodotte con il suo contrassegno. Direttamente a fianco sarà inserito il numero della saldatura. Tutte le saldature dovranno essere documentate nel piano di saldatura, inoltre sono da registrarvi anche la posizione il diametro di condotte di terzi.

Ogni tubo dovrà essere accuratamente pulito all'interno ed esterno. Durante le pause di lavoro i terminali liberi dei tubi dovranno essere protetti con coperchi, in modo che non possano penetrare né acqua né sostanze oppure oggetti indesiderati.

53.4.3.6 - PROVA DEL GIUNTO SALDATO

Dopo l'ultimazione delle saldature i giunti saldati sono da sottoporre a prova.

I giunti saldati vengono sottoposti a prova visiva dal Direttore Lavori o da un suo incaricato.

Il 30% dei cordoni di saldatura, identificati dalla DDLL, saranno sottoposti a prova radiografica.

Il costo di tali prove è a carico dell'appaltatore ritenendosi compensato con i prezzi di Elenco.

Il committente o la direzione lavori, da lui incaricata, sceglie le saldature da sottoporre a prova. I saldatori che hanno ripetutamente prodotto saldature respinte, dovranno essere rimpiazzati a cura dell'appaltatore.

La raccorderia o le saldature scelte dall'appaltatore possono essere presentate alla valutazione di un istituto di collaudo autorizzato.

Saldature garantite

Devono essere garantite le saldature che non possono essere sottoposte alle prove previste (radiografia o prova di tenuta) a causa di peculiari avanzamenti (saldature garantite). Le saldature garantite richiedono l'espressa autorizzazione del committente e sono da contrassegnare a parte nella documentazione.

Difetti nelle saldature

In presenza di una saldatura difettosa, in base alle vigenti norme ulteriori saldature della stessa serie (p. es. altre saldature ancora accessibili del saldatore interessato) saranno sottoposte a controllo a cura e spese dell'appaltatore. Nel caso fosse riscontrata un'altra saldatura difettosa, tutte le saldature della serie saranno sottoposte a prova (i costi sono a carico dell'appaltatore).

Tutti i difetti riscontrati dovranno essere riparati, con successivo ulteriore controllo radiografico, il tutto a cura e spese dell'appaltatore.

53.4.3.7 - RUBINETTERIA

Tutta la rubinetteria e i compensatori devono essere adatti alle condizioni locali d'impiego (temperatura d'esercizio massima, pressione d'esercizio massima).

Tutta la rubinetteria d'arresto su entrambi i lati dovrà essere idonea per sollecitazioni a pressione generata su un lato. I materiali sono da certificare tramite documentazione del produttore. Gli elementi di guarnizione dovranno essere adatti alla qualità del mezzo impiegato nelle tubazioni.

Sono assolutamente da rispettare le istruzioni di montaggio del costruttore.

Durante il montaggio delle rubinetterie isolate occorre badare al libero accesso per l'uso, la manutenzione e le riparazioni. Per le grandi rubinetterie sono da prevedere ausili per il montaggio. La rubinetteria dovrà essere installata completamente priva di tensione.

La posizione della rubinetteria (aperto – chiuso) dovrà essere visibile dall'esterno. La chiusura della rubinetteria d'arresto con azionamento a motore dovrà essere scelta in modo che né nella rete né negli impianti domestici si verifichino indesiderati colpi d'ariete. In corrispondenza di grandi rubinetterie all'occorrenza dovranno essere installati tubi di sorpasso con dispositivo d'arresto, al fine di ridurre i colpi d'ariete.

Tutta la rubinetteria d'arresto dovrà essere dotata d'elementi di comando, p. es. rubinetto di chiusura, volantini, chiave di servizio (in funzione della profondità di posa eventualmente con prolunga dell'albero) e trasmissione. Tutto l'occorrente equipaggiamento dovrà essere compreso nei prezzi unitari.

L'appaltatore dovrà comunicare al fornitore della rubinetteria la disposizione delle trasmissioni e dei volantini. Non è ammessa la disposizione con albero pendente. Dovranno essere garantite la completa funzionalità e operatività alle condizioni d'esercizio indicate:

bassa frequenza di comandi, molteplici installazioni, acqua da teleriscaldamento normalmente sporca.

53.4.3.8 - PROVA DI TENUTA AD ARIA COMPRESSA

Tutte le condotte TC a tratti identificati dalla DDLL sono da sottoporre a prova pneumatica di tenuta conforme EN 13941:2003 con 0,2 bar di sovrappressione o 0,65 bar di depressione, verificando la tenuta delle saldature con l'ausilio di un idoneo liquido di prova.

Tutte le rubinetterie delle utenze domestiche prima sono da chiudere con flangie cieche. La prova avrà luogo in presenza dell'appaltatore e sarà verbalizzata tra DDLL e Appaltatore, a totale costo dell'impresa.

53.4.3.9 PROVA IDRAULICA

Tutte le condotte TC a tratti identificati dalla DDLL prima dei lavori d'isolamento supplementare sono da sottoporre a prova di pressione idraulica EN 13941 (prove idrauliche parziali). Ad ultimazione dei lavori tutta la rete verrà provata in pressione (prova idraulica principale), a totale costo dell'impresa. Durante tutte le prove tutti i raccordi non ancora collaudati nel corso di prove idrauliche parziali dovranno essere liberamente accessibili.

Ai fini della prova idraulica la tubazione dovrà essere riempita d'acqua al punto d'eliminare tutte le inclusioni d'aria. Tutti gli sfiati sono da chiudere a regola d'arte prima dell'applicazione della pressione di prova. Nel caso di prove di pressione contro rubinetti chiusi, la tenuta dovrà essere garantita tramite il ricorso ai provvedimenti adatti (p. es. flangia cieca, rondella a innesto).

In presenza di temperature inferiori a 0 °C le condotte non devono essere né riempite né scaricate.

Le condotte piene devono essere scaricate prima del raggiungimento del valore di 0°C.

La pompa di mandata deve essere collocata in un luogo sicuro. L'appaltatore ha l'onere di tutti i provvedimenti di sicurezza e chiusura.

Le prove a pressione si svolgono a linea di tubi installata e possibilmente comprendendo ampie sezioni, in corrispondenza delle quali non occorrono ulteriori rifiniture.

Al fine di prevenire possibilmente gli sbalzi di temperatura, la prova idraulica principale avrà luogo durante un orario con contenuti sbalzi di temperatura, badando affinché le temperature all'inizio e alla fine della prova raggiungano valori pressoché identici.

La sezione della tubazione da sottoporre a prova conforme EN 13941, calcolo e posa di tubi composti per teleriscaldamento con isolamento di serie, dovrà essere caricata con pressione di almeno 1,3 volte la pressione di progetto della tubazione prefabbricata. La pressione di prova sarà raggiunta lentamente con l'ausilio di una pompa di mandata. La durata della prova è stabilita in funzione della portata complessiva d'intesa con il Direttore Lavori e varia da almeno 3 fin al massimo 24 ore. Durante la prova idraulica non sono ammessi lavori al fossato, altrettanto è considerato illecito il rabbocco d'acqua per compensare un eventuale abbassamento della pressione. Nel corso della prova idraulica l'appaltatore procederà insieme al Direttore Lavori ad un approfondito sopralluogo, controllando a vista soprattutto i raccordi, i rinforzi e gli ancoraggi.

I misuratori di pressione (manometri), impiegati per le misurazioni dovranno disporre di una partizione, consentendo la chiara lettura di variazioni di pressione nell'ordine di 0,1 bar nel settore rilevante ai fini della prova a pressione. La pressione dovrà essere rilevata periodicamente. Oltre alla pressione sarà rilevata anche la temperatura. L'appaltatore registra il risultato della prova sulla pressione di mandata in un verbale, la cui base è costituita dal foglio di scrittura del manometro registratore e del termografo. L'impiego di un manometro registratore rende superfluo il verbale.

I tubi sono considerati ermetici, se il manometro determinante per la prova idraulica, installato nel punto più basso della tubazione in considerazione di tutti gli elementi riconosciuti dal Direttore Lavori, variazioni di temperatura e simili durante la prova non evidenziano perdite di pressione superiori a 0,1 bar e nel corso dell'accurato controllo non sarà accertata nessuna perdita. Per ogni prova sarà redatto un verbale, controfirmato dall'appaltatore e dal Direttore Lavori.

53.4.3.10 PRESOLLECITAZIONE TERMICA

Per i tracciati rettilinei, da posare senza ulteriori installazioni ad assorbimento di dilatazioni, nei punti, dove sono superate le lunghezze massime ammissibili di posa, in base alle direttive di posa è richiesta la presollecitazione termica. La presollecitazione termica avviene a fossato senza rinterro. L'intero rinterro dello scavo avviene in presenza di temperatura presollecitazione costante nei tubi. La temperatura di presollecitazione deve corrispondere all'incirca alla temperatura media tra la

temperatura massima d'esercizio e la temperatura di posa dei tubi, e dovrà essere stabilita d'accordo con la direzione lavori.

I tracciati sottoposti a presollecitazione termica separata sono precedentemente da concordare con la direzione lavori.

Le occorrenti strutture, ad esempio la centrale termica trasportabile di sufficiente rendimento termico, tutti i raccordi e le condotte di circolazione e l'apprestamento del mezzo riscaldamento trattato, compreso il riempimento e la nuova ricarica dei tubi dovranno messe a disposizioni o prodotte dall'appaltatore. Anche la fornitura d'acqua sarà a carico dell'Appaltatore.

Le lunghezze dei tracciati da sottoporre a presollecitazione nel presente progetto sono da scegliere, da parte dell'impresa previa approvazione della DDLL, in modo possibilmente efficace, in funzione dei calcoli statici e delle circostanze locali (e in considerazione delle altre condotte da posare).

53.4.3.11 - LAVAGGIO DELLE TUBAZIONI

Altresì nel prezzo deve essere compreso il lavaggio dell'intera rete di tubi con acqua fredda, prima della messa in funzione, compresa la fornitura nonché la rimozione dell'acqua dopo il lavaggio.

L'acqua di risciacquo dovrà rispettare i requisiti richiamati nel capitolo 3.1. L'acqua per i tubi sarà messa a disposizione dal committente. L'appaltatore avrà cura del trattamento in base ai requisiti sopra indicati.

53.4.3.12 - RIEMPIMENTO DELLA RETE DI TELERISCALDAMENTO

Il riempimento della rete di teleriscaldamento dovrà svolgersi in seguito alla prova pressione, con esito positivo, ed esclusivamente impiegando acqua trattata a quanto prescritto nel precedente capitolo "dati di esercizio e di posa per la rete di teleriscaldamento". La sezione riempita della rete dovrà essere completamente sfiatata.

53.4.4 - DESCRIZIONE: MATERIALI E COMPONENTI PER TUBAZIONI E PARTI DI TUBAZIONI DELLE CONDOTTE DI TELERISCALDAMENTO

La seguente descrizione dei materiali e delle componenti comprende specifiche per l'esecuzione con tubi singoli nonché per tubi flessibili d'acciaio.

53.4.4.1 TUBI VETTORE E RACORDERIA

Per i tubi vettori sono impiegati tubi circolari con o senza saldatura. Per le curve dovranno essere impiegati tubi senza saldatura.

Tubo vettore d'acciaio normalizzato, sbavato all'interno, dirugginito e sabbiato all'esterno, calibrato (calibratura dei terminali almeno 100 mm prima della fine del tubo), smussato ed esente da bava. Certificazione conforme EN 10204/3.1.b, compreso il contrassegno del tubo d'acciaio.

Tutti i tubi e le componenti delle tubazioni avranno giunti saldati e predisposizioni alla saldatura.

Spessori delle pareti

Spessore nominale minimo conforme EN 253

Tubi d'acciaio saldati

I terminali saldati sono adattati allo spessore della parete del tubo.

Raccordi a T

Per i raccordi a T con ridotto tubo di scarico dovranno essere eseguite gole con un utensile speciale.

Il tubo rivestito con polietilene in corrispondenza dei raccordi a T dovrà essere privo di cordone centrale.

Terminali di saldatura adattati allo spessore della parete.

Riduzioni

Modello stampato o forgiato senza cordone.

Terminali di saldatura adattati allo spessore della parete.

Coperchi

Modello stampato o forgiato senza cordone.

Flangia di saldatura

Terminali di saldatura adattati allo spessore della parete.

53. 4.4.2 - SISTEMA FLESSIBILE DI TUBI

Generale

Dovrà essere impiegato il sistema di tubi oppure una combinazione di diversi sistemi (sistema convenzionale TC con tubi singoli o doppi e/o sistema flessibile di tubi d'acciaio).

In caso di sistema TC sono da utilizzare tubi composti prefabbricati con due fili di controllo inseriti nell'espansione (1 filo perforato NiCr e 1 filo isolato Cu), adatti alla posa sotterranea (letto di sabbia) e combinazione stabilizzata di sabbie (SSM). La costruzione di curve e derivatori di montaggio è ammessa solo in casi eccezionali, motivati dalle circostanze locali e previa autorizzazione scritta della direzione lavori.

Nella seguente tabella sono indicate le dispersioni termiche ammesse per TC, versione tubo singolo, in funzione della dimensione. Si tratta del requisito minimo richiesto per il sistema di tubi. A base del calcolo è supposta la temperatura media di 70 °C.

$$TM = [(TVL + TRL) / 2] - TE$$

TM temperatura media 70 °C

TVL temperatura di mandata 90 °C

TRL temperatura di ritorno 70 °C

TE temperatura del suolo 10 °C

Inoltre sono da utilizzare i seguenti parametri per il calcolo della dispersione termica:

ÜH ricoprimento 0,6 m

λE conduttività termica del suolo 1,2 W/(m*K)

DR interasse tra i tubi 150 mm

- Le direttive delle norme pertinenti sono obbligatorie e formano una parte integrante della prova di qualità.
- Tubo vettore d'acciaio in base al paragrafo precedente
- Isolamento termico (isolamento composto) in poliuretano espanso conforme EN 253.
- Tubo rivestito in polietilene duro (PE-HD), estruso senza cordone, adatto per sistema di teleriscaldamento conforme EN 253; rivestimento impermeabile del tubo vettore con poliuretano espanso, derivazione delle sollecitazioni assiali sul tubo vettore nel terreno fini della protezione meccanica del poliuretano espanso. Sono ammessi solo modelli, nei quali la dimensione corrisponde all'effetto della composizione – con gli occorrenti fattori di sicurezza per

l'assorbimento di tutte le sollecitazioni attive sul tubo posato – anche in caso di posa ed esercizio in letto SSM. Il produttore dovrà produrre i relativi certificati conformità prima dell'ordinazione.

Valore minimo della tensione di rottura e di taglio:

assiale 0,12 N/mm², tangenziale 0,2 N/mm² a temperatura-invecchiamento = 60 giorni (1450 ore) con 170 °C.

- Tubo flessibile d'acciaio per sistemi di teleriscaldamento PN 25, compresi i fili per l'allarme di perdita, speciale per alimentazione domestica e per l'inserimento o il passaggio attraverso tubi d'incamiciamento o di protezione esistenti nelle murature. Nei prezzi unitari sono da comprendere eventuali sovrapprezzi per raccordi a manicotto, a confronto con il tubo flessibile rivestito in plastica. L'installazione tuttavia richiede la preventiva autorizzazione della direzione lavori! I TC con tutte le componenti, compreso l'isolamento supplementare sono da fornire in cantiere completi di poliuretano espanso senza CFC o con propellente al CO₂.
- Il materiale d'espansione richiede un certificato d'omologazione o un nullaosta (relativo a ecocompatibilità, tutela dei lavoratori ecc.), emesso da un istituto pubblico italiano o straniero, riconosciuto in Italia e da allegare all'offerta.

Tubi rettilinei

Le lunghezze di fornitura dei tubi dovranno essere scelte in modo da minimizzare il numero dei raccordi necessari.

Lunghezze preferite: 16, 12, 6 m

Piegatura di tubi preisolati

I tubi a gomito sono tubi normali, preisolati, della qualità richiesta per l'effetto del composto e della stabilità alla pressione del poliuretano espanso, piegati in cantiere o nello stabilimento in funzione dello sviluppo del tracciato.

- I tubi a gomito fino a DN 80 potranno essere piegati con l'ausilio di un utensile piegatore meccanico, seguendo le direttive del produttore del sistema (il produttore del poliuretano espanso dovrà presentare una certificazione).
- I tubi a gomito DN 100 o superiore possono essere piegati solamente nello stabilimento e con l'impiego di una piegatrice idraulica. L'installatore del sistema dovrà tempestivamente comunicare i raggi di curvatura. Il costruttore del sistema dovrà comunicare la tecnica di produzione di questi tubi a gomito.

I raccordi a manicotto

Per il tubo coibentato oppure il tubo d'acciaio ad autocompensazione per teleriscaldamento devono essere impiegati raccordi a manicotto con doppia guarnizione, manicotti a ritiro in rete e manicotti elettrosaldati, rispettando lo standard di ogni costruttore. La realizzazione del raccordo a manicotto sarà eseguita da personale esperto e con formazione specializzata del costruttore del sistema. La relativa certificazione dovrà essere prodotta prima dell'inizio dei lavori. I costi di tutta l'apparecchiatura, utensili, mezzi di servizio ecc. sono compresi nei prezzi unitari.

Per l'isolamento dei raccordi non rettilinei è da prevedere un sistema di manicotti a gomito.

Valgono almeno i seguenti principi:

- Al montaggio il condotto vettore e il tubo d'incamiciamento devono essere asciutti e puliti.
- Per l'impermeabilizzazione dei raccordi a manicotto a doppia guarnizione devono essere impiegati manicotti saldati o a ritiro.
- Per l'utilizzo dei manicotti in metallo è da prevedere una protezione passiva antiruggine
- Non sono ammessi raccordi a manicotto rettilinei con deviazione > 2 gradi.
- I manicotti di riparazione devono essere registrate nella documentazione.

– Tutti i raccordi a manicotto dovranno essere sottoposti a prova di tenuta conforme EN 489.

Le prove di tenuta sono effettuate con aria o altro gas idoneo a pressione di prova di 20 kPa e temperatura < 40 °C per almeno 2 minuti di durata. La tenuta dovrà essere documentata tramite l'impiego di un liquido tracciante o di un rilevamento di perdita e registrata nel piano di saldatura.

- In genere l'isolamento di serie con poliuretano espanso in corrispondenza delle estremità dei tubi sarà rimossa fino a 20 mm ca., consentendo il collegamento con l'espansione applicata in opera. Espansioni inumiditesi durante il montaggio dovranno essere eliminate.

In presenza di maggiori umidificazioni dovranno essere sostituiti i singoli tubi.

- I contenitori delle componenti per il poliuretano espanso sono da contrassegnare con la data di scadenza. Non sono utilizzabili i contenitori con la data scaduta. La qualità del poliuretano espanso sarà controllata in base alla norma EN 253.
- Sono da rispettare le temperature previste dai produttori per la lavorazione del poliuretano espanso.
- Il collegamento del sistema d'allarme per perdita avviene seguendo le istruzioni e con i prodotti del costruttore del sistema d'allarme per perdita. Per il collegamento del sistema d'allarme per perdita dovrà essere impiegato personale esperto del costruttore. Il costruttore del sistema d'allarme per perdita è tenuto a presentare al committente prima dell'inizio dei lavori la relativa certificazione. I collegamenti realizzati vengono registrati in un verbale a cicli, presentato dal committente.
- Nelle lunghe sezioni della rete senza pozzetti di controllo i fili del sistema d'allarme per perdita dovranno essere affilati a determinati intervalli, comunicati dal produttore del sistema. Il passaggio del cavo attraverso il manicotto avviene con i prodotti e seguendo le istruzioni del costruttore del sistema. Il raccordo a manicotto in particolare non dovrà presentare perdite causate dal passaggio dei cavi.

Raccorderia

La raccorderia preisolata (curve a 45° 90°, raccordi a T a 45°, raccordi verticali, raccordi paralleli, raccordi d'attacco, riduzioni, vasi del fango, coperchi, rubinetti d'arresto, sfiati, scarichi) è prefabbricata nello stabilimento.

Coperchi

Negli edifici o nei pozzetti sotterranei di servizio alle estremità del tubo coibentato oppure del tubo flessibile d'acciaio ad autocompensazione per teleriscaldamento sono previsti coperchi, applicati con manicotti saldati o a ritiro, per proteggere l'isolamento di poliuretano espanso dall'umidità.

In corrispondenza dei terminali provvisori del tracciato sulle estremità del tubo coibentato o del tubo flessibile d'acciaio ad autocompensazione per teleriscaldamento dovranno essere montati coperchi, composti da:

calotta d'acciaio, giunto circolare, prova di saldatura, coperchio preisolato, manicotto saldato o a ritiro ecc.

Rubinetti d'arresto, sfiati, scarichi

Si tratta d'elementi preisolati, da realizzare in opera nelle seguenti combinazioni:

- rubinetteria d'arresto con 2 manicotti di sfiato o scarico
- rubinetteria d'arresto preisolata
- sfiato/scarico.

Le rubinetterie d'arresto saranno disposte nei pozzetti. Il compatto sistema di costruzione nei pozzetti richiede lo sfalsamento dei manicotti di sfiato e di scarico (scaglionamento). La rubinetteria sarà direttamente sotto il bordo inferiore del tombino e munita di rubinetto d'arresto a sfera e di giunto antincendio nonché di un tubo protettivo in poliuretano espanso ad alta densità con imbottitura elastica all'interno.

Canalizzazioni a muro

Le canalizzazioni a muro dovranno essere impermeabili conforme alle norme EN ed UNI.

Punti fissi

Il calcolo statico delle condotte (a carico dell'appaltatore) dovrà prevedere la realizzazione di punti fissi, costituiti da blocchi di ancoraggio in calcestruzzo armato.

Le combinazioni di tubi flessibili d'acciaio ad autocompensazione per teleriscaldamento e convenzionali tubi coibentati richiedono il rispetto delle prescrizioni di posa (passaggi, scarichi con punti fissi, dilatatori a tubo curvato o curve a Z ecc.).

I punti fissi fungono da delimitazione di una sezione della tubazione, al fine d'evitare moti incontrollabili della rete di tubi. Sono da disporre possibilmente vicino alle derivazioni e ai rubinetti d'arresto. La formazione strutturale del punto fisso dovrà essere scelta in modo d'evitare sicuramente le punte inammissibili di tensione (p. es. sella d'appoggio del tubo non saldata alla struttura di sostegno).

Posa di tubi coibentati

La base

Le tubazioni saranno posate su supporti in poliuretano espanso o materiale equivalente (nessun legno), poggiati a loro volta sul fondo dello scavo che dovrà essere preventivamente costipato per reggerne il carico.

La distanza tra gli appoggi dei tubi dovrà essere stabilita in considerazione del peso complessivo della tubazione e delle condizioni del suolo. La flessione del condotto dovrà essere limitata per evitare la formazione di sacche d'acqua o bolle d'aria. La posa del tubo segue le istruzioni del produttore del sistema e le conformazioni del terreno. Valori di riferimento per le campate dei supporti per condotte acquifere in m:

DN	Lunghezza appoggio
20	1,5 m
25	1,7 m
32	2,0 m
40	2,3 m
50	2,9 m
65	3,8 m
80	4,1 m
100	4,4 m
125	5,1 m
150	5,7 m

Distanza tra gli appoggi in m

Il tubo coibentato sarà posato nel fossato su base formata da ceppi livellati ad altezza da 10 a 15 cm d'espanso rigido estruso. La base di poliuretano alla pressione causata dal tubo non dovrà sfondare per oltre 1 cm.

Imbottitura elastica

Materiale: polietilene o poliuretano espanso, con fessura interna, spessori 40 e 60 mm, lunghezza a partire da 1.000 mm.

Le imbottiture elastiche sono applicate su entrambi i lati del tubo, in modo d'assorbire le dilatazioni longitudinali in entrambe le direzioni. Le imbottiture elastiche sono applicate sui tubi tramite scricatura al canello, in modo d'escludere i distacchi completi o parziali oppure la penetrazione di materiale da rinterro tra il tubo di rivestimento e l'imbottitura elastica, ad esempio al rinterro del fossato. I tubi non devono essere completamente avvolti dalle imbottiture elastiche.

Gli estensori sono da prevedere per tutti i punti, nei quali sono presenti moti dei tubi coibentati.

Lunghezza e spessore degli elementi sono i risultati del relativo calcolo statico.

Tanto per la progettazione quanto per la realizzazione sono da rispettare le istruzioni del produttore del sistema di teleriscaldamento.

53.4.4.3 - TUBAZIONI NON PREISOLATE

Le tubazioni (p. es. negli edifici) sono strutturate nel seguente modo:

- tubo vettore d'acciaio, conforme a quanto in precedenza descritto
 - isolamento termico dei tubi con lana minerale (ala di roccia), manto d'alluminio o plastica ammissibile
 - le tubazioni saranno installate su stabili sospensioni, appoggi scorrevoli e all'occorrenza punti fissi.
- Le strutture di supporto sono da dimensionare in funzione del sistema e della dilatazione.

53.4.4.4 - TAGLI DI TUBI

Lo sfrido è a carico dell'appaltatore, gli avanzi non vengono presi in consegna dal committente.

I tagli di tubi comprendono il taglio a misura di tubi d'acciaio senza isolamento o con preisolamento, nei casi in cui non è richiesto l'isolamento, l'esecuzione dei necessari tagli obliqui, di tutti i lavori occorrenti di taglio e limatura nonché la predisposizione alla saldatura.

Lo smaltimento dei residui e avanzi d'espanso avviene a carico dell'appaltatore.

53.4.4.5 - COMPENSATORI A SNODO O ANGOLARI

Fornitura e installazione di compensatori a snodo PN 25 con terminali saldati, dimensioni come per il tubo d'acciaio.

Durante il trasporto, lo stoccaggio e l'installazione il compensatore dovrà essere sufficientemente protetto dai danneggiamenti.

53.4.4.6 - COMPENSATORI LATERALI

Fornitura e installazione di compensatori laterali PN 25 con terminali saldati, dimensioni come per il tubo d'acciaio.

Durante il trasporto, lo stoccaggio e l'installazione il compensatore dovrà essere sufficientemente protetto dai danneggiamenti.

53.4.4.7 - PROTEZIONE CONTRO LA CORROSIONE

La superficie di tutte le parti d'acciaio non isolate dovrà essere protetta contro la corrosione.

L'appaltatore dovrà aver cura di far pitturare le tubazioni prive d'isolamento e gli apparecchi, in particolare i tubi "neri" con prodotto antiruggine e vernice coprente. Altrettanto dicasi per pezzi di macchine e valvole. Le vernici coprenti sono da concordare con la direzione lavori. Sulla superficie sabbiata vengono applicate due mani di fondo. Dopo l'asciugatura del fondo saranno applicate una mano di vernice coprente all'interno dei locali e due all'aperto. Le vernici danneggiate dovranno essere ritoccate in cantiere. Sulle condotte di teleriscaldamento isolate in un secondo momento, prima dell'isolamento dovrà essere applicata una mano di fondo. I costi relativi a questa voce sono da comprendere nei prezzi unitari dei pezzi d'acciaio e dei tubi.

53.4.4.8 - SISTEMA D'ALLARME PER PERDITA

La supervisione del sistema avviene a mezzo di fili di controllo inseriti nell'espanso (1 filo NiCr perforato – 1 filo isolato Cu) per il riconoscimento e la localizzazione di strappi, corti circuiti e punti danneggiati (penetrazioni d'umidità nell'isolamento). I fili d'allarme per perdita in seguito indicati dovranno essere inseriti nell'espanso:

filo rilevatore: BRANDES tipo BS-FA in NiCr 8020, con isolamento PTFE, rosso, perforazioni a 15 mm d'interasse
filo di richiamo: BRANDES tipo BS-RA, Cu stagnato, con isolamento FEP, verde. Tutte le componenti preisolate delle tubazioni devono essere fornite in versione da consentire la sorveglianza dell'intera rete all'interno del lotto, comprese le utenze domestiche. Durante l'applicazione della saldatura sui tubi di teleriscaldamento i fili dovranno essere protetti tramite opportuna copertura.

Immediatamente dopo ogni collegamento dei fili d'allarme per perdita (seguendo le istruzioni e con prodotti dell'impresa BRANDES) nel corso della realizzazione dei raccordi a manicotto i cicli di rilevamento sono da verificare con l'ausilio di uno strumento di prova d'installazione del tipo BS-MH-3, controllando lunghezza, interruzione, contatto metallico, resistenza d'isolamento e tensioni esterne. Alla riunione d'installazione dovranno essere presentati alla direzione lavori i relativi verbali, contenenti almeno le indicazioni richieste nel bando.

A valle dell'allacciamento domestico i fili dell'allarme a perdita devono essere collegati nell'edificio. Ad opera terminata l'appaltatore dovrà consegnare insieme alla documentazione conclusiva un verbale di prova con le registrazioni delle singole resistenze e della rappresentazione grafica dei cicli di misurazione nel piano della rete.

La resistenza d'isolamento per ogni sezione nonché dell'intera rete dovrà corrispondere al valore $\geq 10 \text{ M}\Omega$.

Per l'inserimento dei fili d'allarme per perdita è richiesto il rispetto della norma EN 14419.

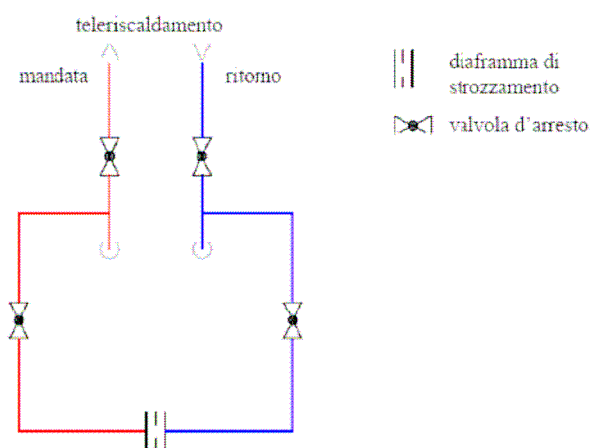
53.4.4.9 - CIRCOLAZIONI

Al fine d'evitare il raffreddamento o congelamento delle condotte d'alimentazione delle utenze domestiche, d'intesa con il committente e conforme il prospetto delle masse in corrispondenza delle predefinite stazioni di trasmissione termica alle utenze domestiche dovranno essere fornite e installate

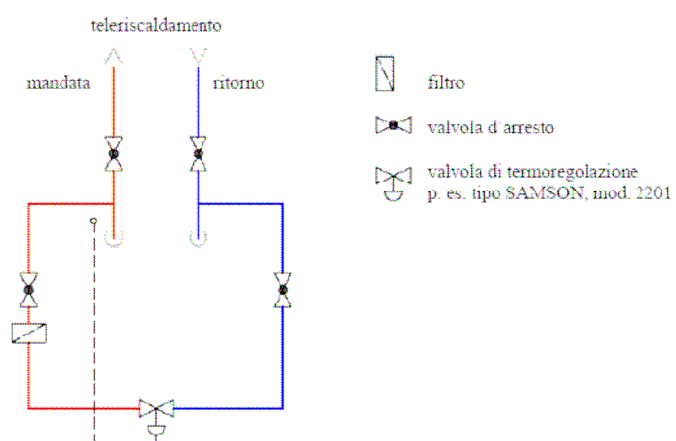
- circolazioni permanenti (protezione antigelo) con diaframma di strozzamento
- circolazioni (protezione antigelo) con velavo di termoregolazione oppure
- circolazioni con valvola di derivazione conformi ai piani tipo 1 – 3 e specifiche tecniche in base al capitolato d'appalto.

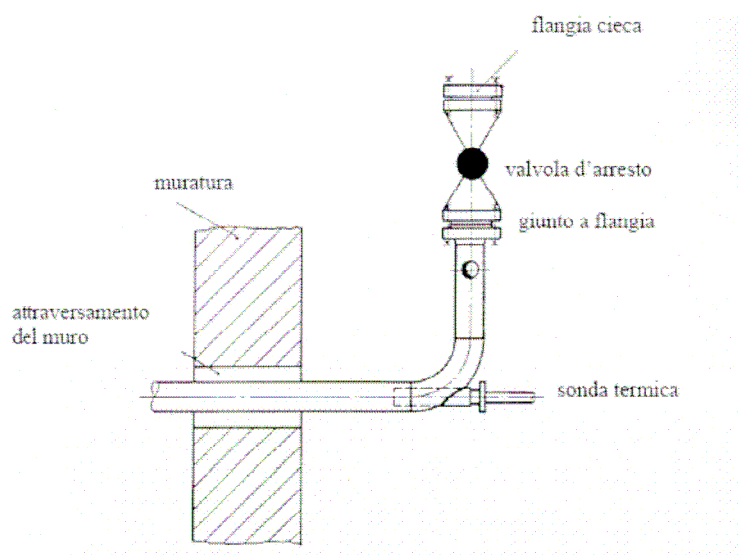
53.4.5 - PIANI TIPO

- Circolazione permanente (antigelo) con diaframma di strozzamento

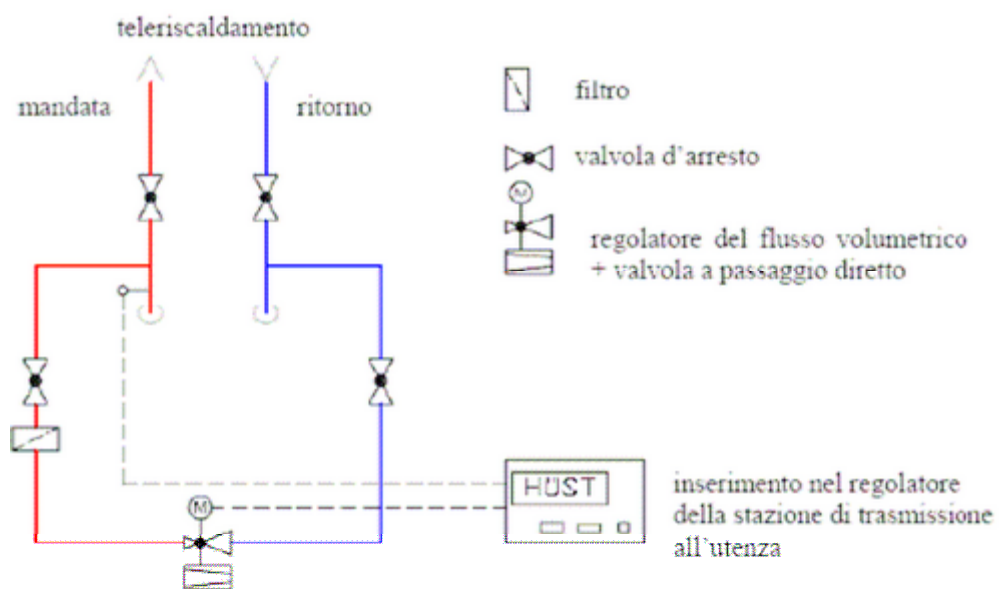


- Circolazione (antigelo) con valvola di termoregolazione

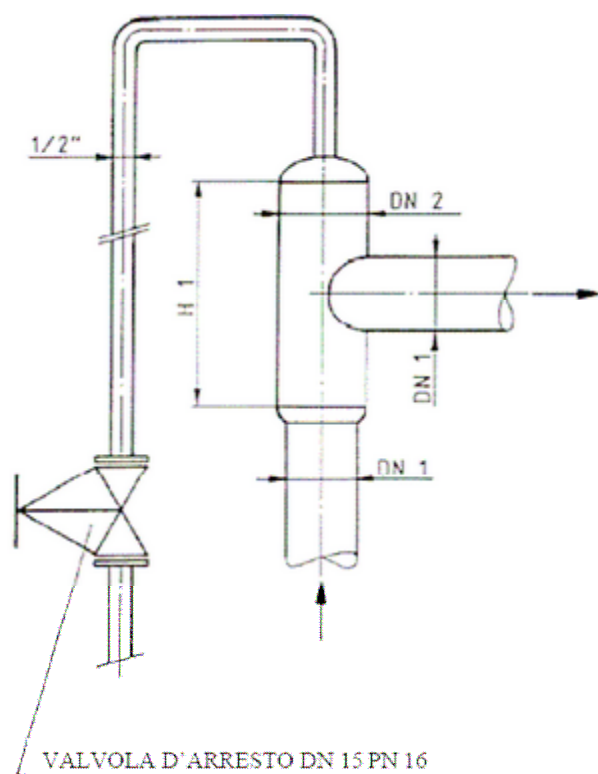




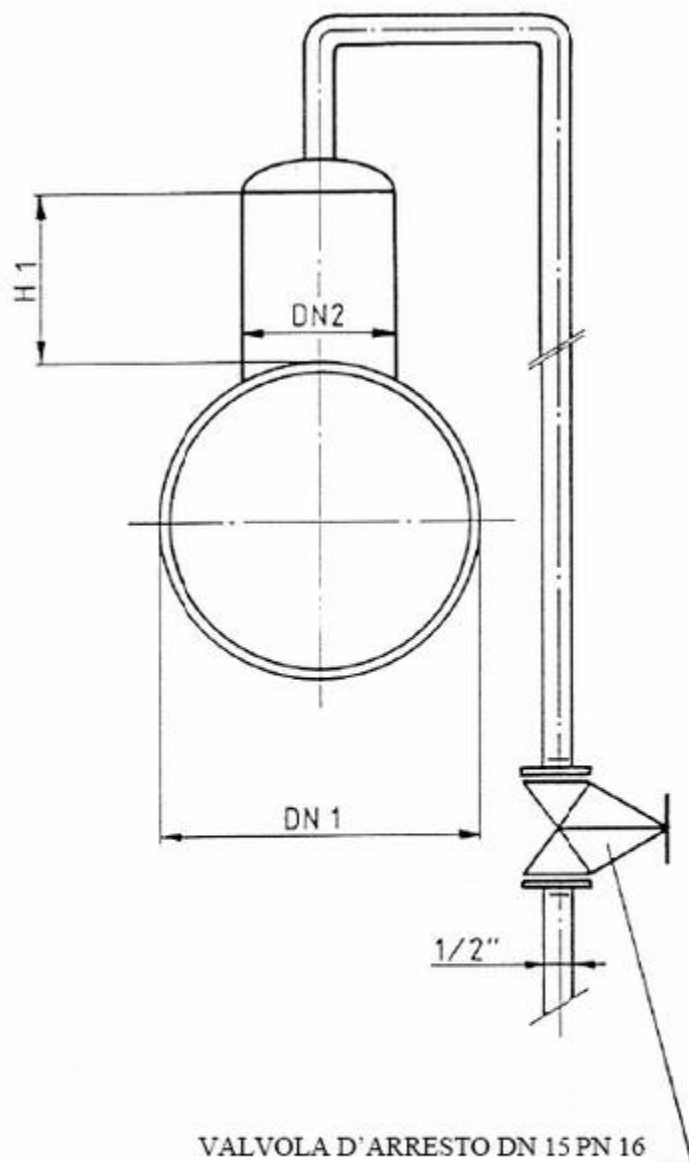
- Circolazione con valvola di derivazione



- Vasi di scarico per $< \text{DN } 80$

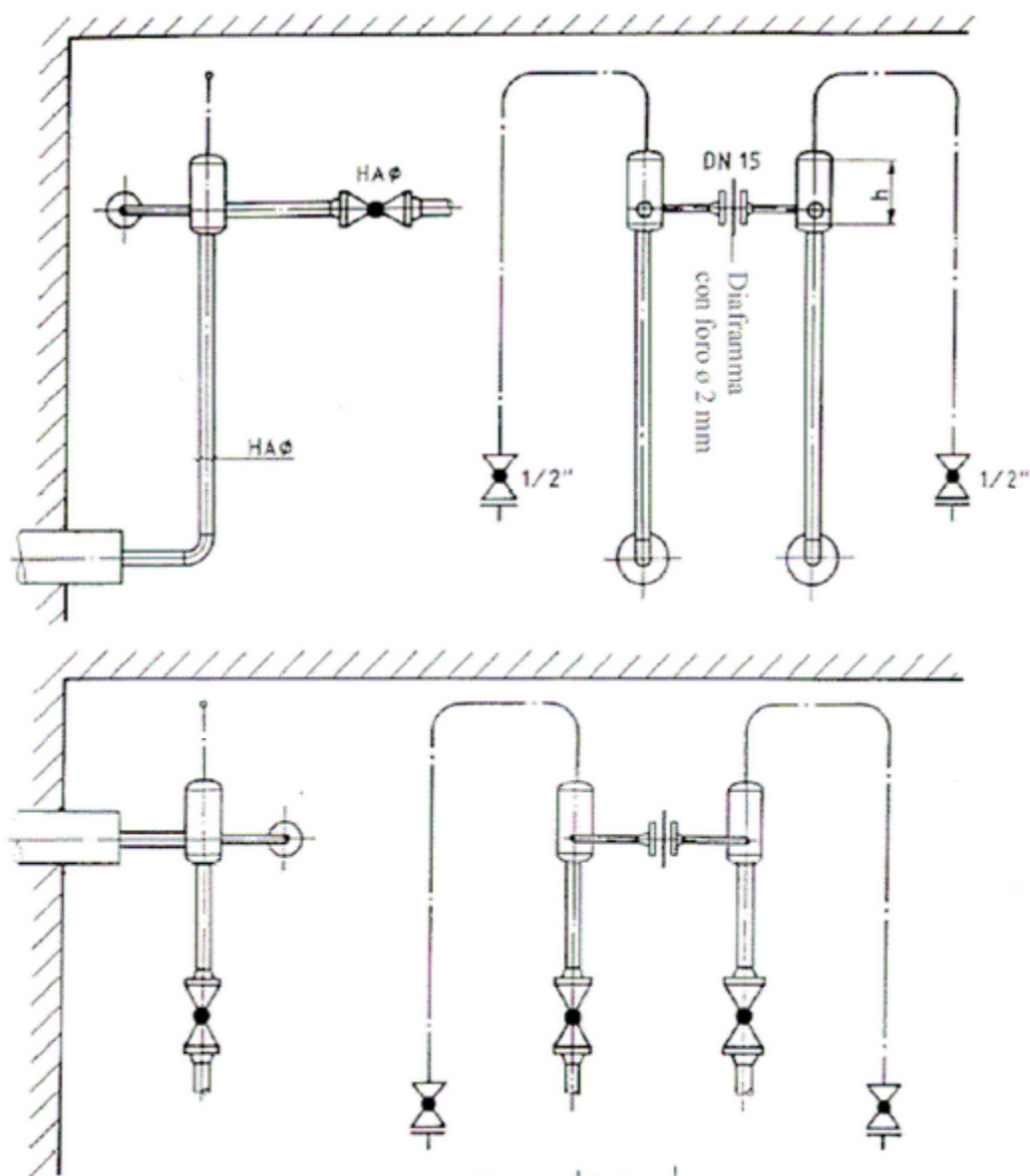


- Vasi di scarico per $\geq \text{DN } 80$



DN 1	200	150	125	100	80
H 1	120	120	120	120	120
DN 2	100	100	100	80	80

- Stazioni di sfiato

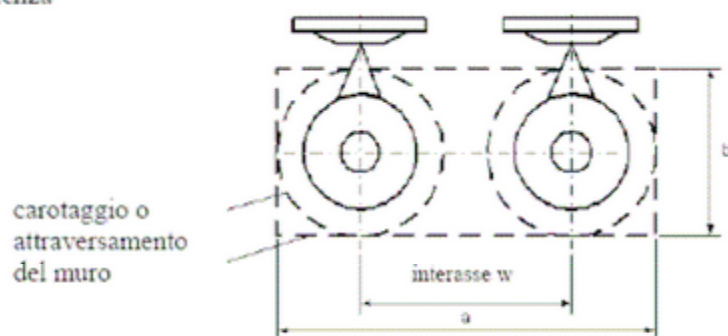


HA $\varnothing$	TOPF $\varnothing$	h
DN 15-32	60,3	120
DN 40-50	76,1	180
DN 65-80	114,3	180

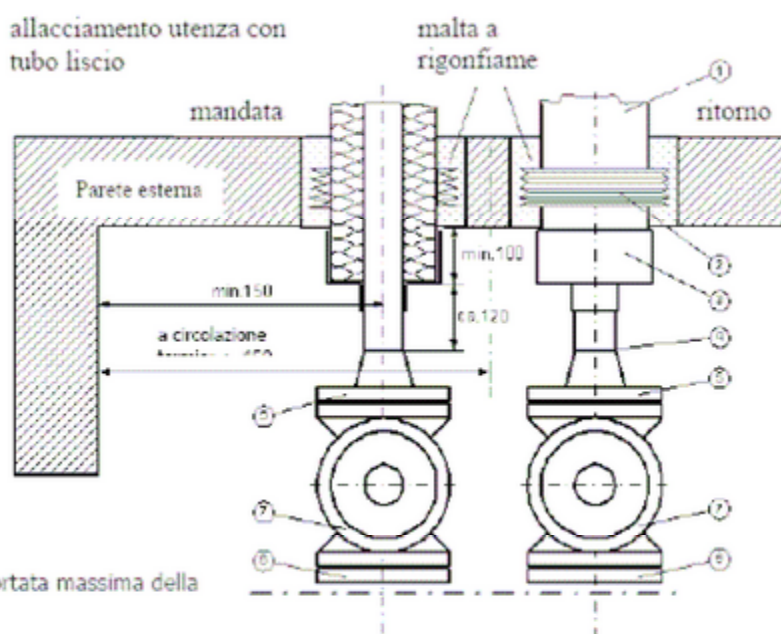
SCHEMA CAMPIONE

- Allacciamenti alle utenze (1)

vista allacciamento
utenza



allacciamento utenza con
tubo liscio

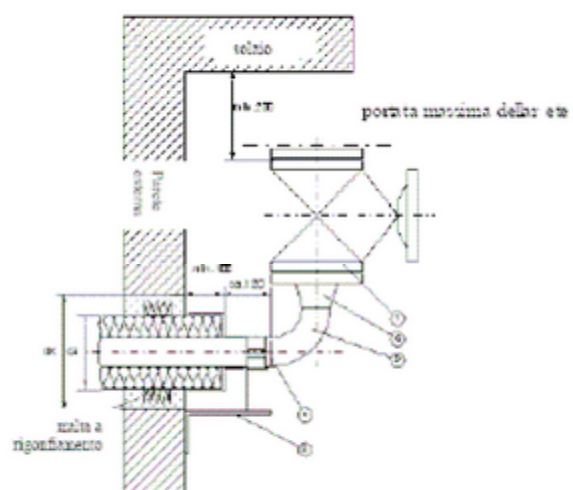


portata massima della

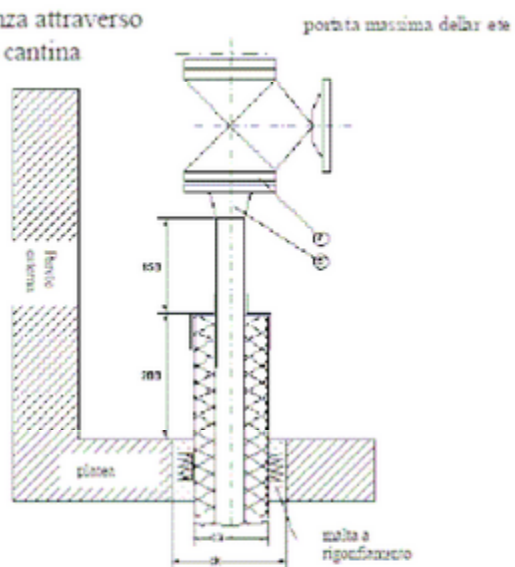
- 1 tubo coibentato
- 2 fascia di tenuta a muro
- 3 coperchio
- 4 fine tubo di teleriscaldamento
- 5 flangia saldata
- 6 flangia saldata
- 7 rubinetto d'arresto
- 8 quadro di fissaggio
- 9 curva del tubo d'acciaio

- Allacciamenti alle utenze domestiche (2)

allacciamento utenza
sotto il solaio

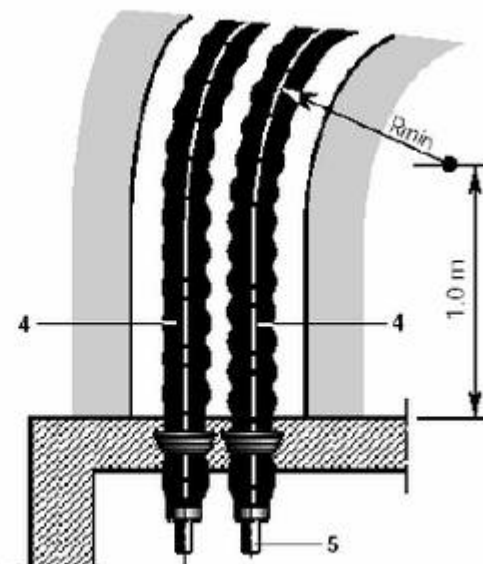


allacciamento utenza attraverso
il pavimento della cantina



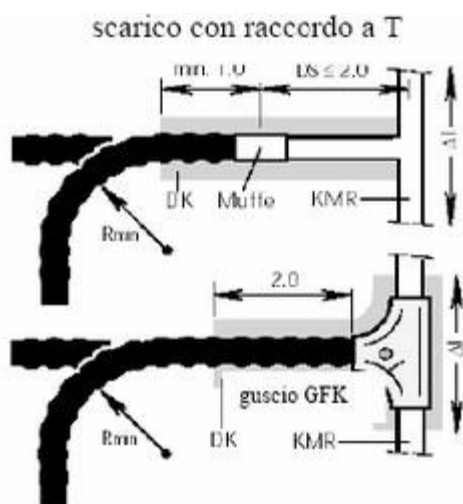
- 1 tubo coibentato
- 2 fascia di tenuta a muro
- 3 coperchio
- 4 fine tubo di teleriscaldamento
- 5 flangia saldata
- 6 flangia saldata
- 7 rubinetto d'arresto
- 8 quadro di fissaggio
- 9 curva del tubo d'acciaio

- Allacciamento domestico con tubo flessibile (3)



Rmin ... raggio minimo di curvatura, 4... sistema di tubi flessibili, 5 ... raccordo

- Posa di tubo flessibile e combinazione con TC



Rmin ... raggio minimo di curvatura, Δl ... dilatazione, DS... gomito elastico, DK ... imbottitura elastica, FP ... punto fisso TC.

Con lunghezza L del tubo oppure Δl maggiore del valore ammissibile per DS è richiesta l'installazione di un punto fisso.

Indicazioni in m, Rmin ... raggio minimo di curvatura, Δl ... dilatazione, DS... gomito elastico, DK ... imbottitura elastica

PARTE 5 – IMPIANTO DI TELERISCALDAMENTO ALIMENTATO A BIOMASSA

ART.54 - IMPIANTO TERMOIDRAULICO

Si descrivono nel seguito i componenti costituenti l'impianto di teleriscaldamento alimentato a biomassa di Pomino.

Per la stima delle opere si fa riferimento alle voci descritte nel computo.

I generatori di calore e tutti i componenti del sistema di alimentazione delle caldaie di fornitura dell'amministrazione, devono essere collegati agli impianti (elettrico, idraulico, telefonico, fognario, etc.) ad opera dell'impresa a totale spesa della stessa senza nessun onere per l'amministrazione

Tubo d'acciaio nero senza saldatura:

Tubo d'acciaio nero senza saldatura, liscio, serie leggera secondo UNI 8863, completo di curve, raccordi, pezzi speciali, curve di dilatazione, materiale di saldatura, di guarnizioni, verniciatura antiruggine, posa a pavimento, muri o solai:

Incluso fissaggio in vista a soffitto o a parete, compreso di staffe, mensole, bulloneria, ecc.:

Ø 3/8", 1/2", 3/4", 1", 5/4", 6/4", 2", 2 1/2", 3", 4", 5", 6", 8", 10", 12".

Giunto antivibrante

in neoprene, flangiato;

- PN 25 bar

DN 80,100, 125,150,200

Pozzetto ad immersione:

Pozzetto ad immersione, esecuzione in ottone, per il montaggio di termometri fissi o di prova, o sonde, completo di raccordi e guarnizioni:

1/2" lunghezza 100 cm

3/4" lunghezza 100 cm

Valvola d'intercettazione a sfera:

Valvola d'intercettazione a sfera a passaggio totale, corpo in bronzo cromato, maschio in acciaio, attacchi filettati, leva in ghisa, guarnizioni triple in teflon, PN 25:

DN 15 - 1/2", DN 20 - 3/4", DN 25 - 1", DN 32 - 5/4", DN 40 - 6/4", DN 50 - 2", DN 65 - 2 1/2"

DN 80 - 3", DN 100 - 4", DN 125 - 5", DN 150 - 6", DN 200 - 8", DN 250 - 10"

Valvola di ritegno a tappo flangiata:

Valvola di ritegno a tappo flangiata in ghisa grigia, a flusso avviato, molla in acciaio INOX, tenuta del coperchio con O-Ring completa di controflange, bulloneria e guarnizioni, secondo norme UNI/DIN PN 25:

DN 15 - 1/2", DN 20 - 3/4", DN 25 - 1", DN 32 - 5/4", DN 40 - 6/4", DN 50 - 2", DN 65 - 2

1/2"

DN 80 - 3", DN 100 - 4", DN 125 - 5", DN 150 - 6", DN 200 - 8", DN 250 - 10"

Valvola di taratura:

Valvola di taratura, corpo in bronzo o AMETAL, a flusso avviato con valvola di non ritorno incorporato,
anello di tenuta in TEFLON, manopola di regolazione in NYLON con indicatore, esecuzione filettata, PN 25, completa di valvola di scarico, viti e guarnizioni, manicotti, ecc.:
DN 15 - G 1/2", DN 20 - G 3/4", DN 25 - G 1", DN 32 - G 5/4", DN 40 - G 6/4", DN 50 - G 2",
DN 65 - G 2 1/2", DN 80 - G 3", DN 100 - G 4", DN 125 - G 5", DN 150 - G 6", DN 200 - G 8",
DN 250 - G 10"

Valvola di taratura:

Valvola di taratura per la taratura di circuiti d'acqua ad alta portata. Corpo in ghisa, coperchio e parti interne in AMETAL, bulloni di fissaggio in acciaio INOX, volantino in alluminio. Sede valvola in TEFLON, tenuta sede in EPDM (O Ring). Completo di attacchi per la misura della pressione differenziale, scala graduata sul volantino, controflange con bulloni e guarnizioni, max. pressione d'esercizio 25 bar

max. temperatura d'esercizio 110°C

DN 65 - kvs = 85

DN 80 - kvs = 120

DN 100 - kvs = 190

Filtro d'impurità con corpo in ghisa:

Filtro d'impurità con corpo in ghisa, esecuzione flangiata, cartuccia filtrante in acciai INOX, PN 25, completo di controflange, bulloneria e guarnizioni:

DN 80 - 3"

DN 100 - 4"

DN 125 - 5"

DN 150 - 6"

DN 200 - 8"

Separatore d'aria manicotti saldati:

Separatore d'aria con anelli PALL - manicotti saldati, apparecchio degasatore automatico per la separazione completa di bolle d'aria o gas in reti di riscaldamento, corpo in lamiera saldata, riempimento con anelli in acciaio INOX, valvola di scarico manuale nella parte superiore del corpo per l'eliminazione delle impurità e di quantità rilevanti d'aria nella messa in esercizio degli impianti, completo di guarnizioni:

DN 50 - 2"

DN 65 - 2 1/2"

DN 80 - 3"

DN 100 - 4"

DN 125 - 5"

DN 150 - 6"

DN 200 - 8"

Manometro:

Manometro con rubinetto a tre vie e flange di prova, corpo in ottone, scala graduata conforme tipo d'impianto, divisione scala 0.1 bar, omologato I.S.P.E.S.L., completo di raccordi e guarnizioni:

Ø 80 mm - 3/8"

Termometro bimetallico:

Termometro bimetallico omologato I.S.P.E.S.L., scala 0÷120 °C, divisione scala 2 °C completo di pozzetto ad immersione in rame: 1/2"

Rubinetto di carico e scarico:

Rubinetto di carico e scarico in bronzo con asta di manovra con terminale quadro, completo di tappo, catenella e portagomma maschio, attacco filettato esterno: 1/2", 3/4"

Valvola di sicurezza:

Valvola di sicurezza a molla, con attacchi filettati, corpo in bronzo con membrana in plastica, collaudo I.S.P.E.S.L., completa di raccordi e guarnizioni: per potenze nominali di 75 kW, 125 kW, 200 kW, 500 kW, 1500 kW

Isolamento per tubazioni con lana di vetro spess.30:

Isolamento per tubazioni con lana di vetro, con protezione esterna in alluminio per l'isolamento robusto di tubazioni di riscaldamento, collettori, valvolame, ecc. materiale isolante eseguito con cospicue di lana minerale con fessura longitudinale e impregnatura speciale, rivestimento con lamiera d'alluminio sottile 0.6 mm, con risvolti, completo di curve, pezzi speciali, terminali, cassette per valvolame, ecc.:

Ø tubo 1/2" fino 3/4", Ø tubo 1", Ø tubo 5/4", Ø tubo 6/4", Ø tubo 2", Ø tubo 2 1/2", Ø tubo 3", Ø tubo 4" Ø tubo 5", Ø tubo 6", Ø tubo 8", Ø tubo 10", Ø tubo 12"

Isolamento antincendio in lastre:

Isolamento antincendio per controsoffitti o canali di ventilazione oppure per tubazioni di scarico in compartimenti antincendio; esecuzione a pannelli in materiali minerali, incombustibili e resistenti al fuoco. Completo di struttura portante in profilati d'acciaio, stuccatura a tenuta di gas dei giunti tra i pannelli ed ai margini, tutti i sostegni necessari, raccordi, sfridi ecc.

Con certificazione valida di prova riconosciuta dallo Stato per la relativa classe di resistenza al fuoco: REI 120

Pompe centrifughe multistadio verticali**Come da elenco prezzi.****Valvola di regolazione a tre vie in esecuzione filettata:**

Valvola di regolazione modulante a tre vie in esecuzione filettata, funzionante come organo lineare di regolazione e di posizionamento per acqua fredda e calda in impianti di riscaldamento e di condizionamento, corpo in ghisa, stelo in acciaio, completo di motore elettrico di posizionamento, di raccordi e guarnizioni:

DN 32 - G 5/4"

DN 40 - G 6/4"

DN 50 - G 2"

Sonda di temperature di mandata:

Sonda di temperature di mandata per la regolazione di impianti di riscaldamento: ad immersione con guaina in acciaio INOX

Targhetta

Targhetta con portatarghetta con fascetta o staffe di fissaggio, targhetta in plastica con listello scritta neutro, completa.

Contatore di calore elettronico come da elenco prezzi.**Scambiatore di calore a piastre:**

Scambiatore di calore a piastre in esecuzione acciaio INOX AISI 316, piastre di scambio in acciaio INOX o titanio con coefficiente di scambio particolarmente alto in base alla costruzione particolare delle piastre idoneo per impianti di riscaldamento, sanitari e di refrigerazione. I due supporti frontali sono costruiti in lamiera d'acciaio verniciata, i tiranti sono zincati. Gli scambiatori sono facilmente pulibili e possono essere ridotti o ampliati a volontà. Completo di telaio, tiranti, flange, guarnizioni in caucciù di nitrile, ecc., fornito e posto in opera.

max. pressione d'esercizio 25 bar

temperatura d'esercizio - 10 ÷ 110 °C

Unità filtro

composto da:

- corpo filtro con carica
- pompa
- interruttore allarme
- interruttore pressione differenziale
- valvola d'intercettazione incluso tubazione d'allacciamento e messa in funzione

Saracinesca a manicotto:

Saracinesca a manicotto in bronzo con asta non salente, corpo, testata e cuneo in bronzo, tenuta a premistoppa, volantino plastificato, temperatura max. 200 °C, completa di raccordi e guarnizioni, PN 25:

DN 20 - 3/4", DN 25 - 1", DN 32 - 5/4", DN 200 - 8"

Clapet di ritegno a manicotto:

Clapet di ritegno a manicotto; corpo in bronzo, testata e clapet in ottone, idonea per liquidi caldi fino a 120 °C, completo di raccordi filettati e guarnizioni, PN 25:

DN 50 - 2", DN 100 - 4", DN 200 - 8".

Disconnettore di rete a manicotto:

Disconnettore di rete a manicotto secondo norme UNI 9157 - NF P 43.010, corpo in ottone pressofuso fino a 5/4", in bronzo oltre 6/4", guarnizioni in elastomero con alta resistenza all'usura, molle in acciaio INOX, guide rivestite di uno strato di resina per diminuire le forze d'attrito, PN 25, campo di temperatura 0,5÷65 °C, pressione differenziale per l'attivazione 140 mbar, completo di dispositivo di controllo, imbuto di scarico, raccordi e guarnizioni:

DN 50 - 2"

Filtro d'impurità a manicotto:

Filtro d'impurità per acqua sanitaria a manicotto; corpo in bronzo o ottone, cartuccia filtrante in acciaio INOX con maglia 0,6 mm, PN 25, completo di raccordi, guarnizioni:

DN 80 - 3",

DN 100 - 4"

Tubo d'acciaio zincato senza saldatura:

Tubo d'acciaio zincato senza saldatura per filetti secondo UNI 8863 SL, UNI 5745 o DIN 2440/2441, completo di curve, collegamenti, pezzi speciali, curve di dilatazione, raccordi, guarnizioni, canapa; Incluso fissaggio in vista a soffitto o a parete, compreso di staffe, mensole, bulloneria, ecc.:

G 1/2", G 3/4", G 1", G 5/4", G 6/4", G 2", G 2 1/2", G 3", G 4"

Per gli altri componenti si deve fare riferimento a quanto scritto nell'elenco prezzi.

PARTE 6 – IMPIANTI ELETTRICI

Gli impianti da realizzare sono i seguenti:

- quadri elettrici principali e secondari;
- impianti di distribuzione della FM e della illuminazione;
- apparecchi illuminanti;
- impianti illuminazione di sicurezza;
- impianto di dispersione a terra;

Scopo del presente documento è quello di illustrare sotto il profilo tecnico il "progetto" degli impianti in modo da definire esattamente il contenuto dei lavori elettrici da eseguire.

I nuovi impianti e le relative apparecchiature dovranno essere forniti completamente ultimati, eseguiti secondo le buone regole dell'arte, la normativa tecnica e le prescrizioni del CSA generale, nonché perfettamente funzionanti.

55.1 - ELENCO DELLE SINGOLI COMPONENTI COSTITUENTI GLI IMPIANTI

Di seguito sono riportate le caratteristiche specifiche dei singoli componenti costituenti gli impianti.

55.1.1 - CAVI

CAVO RG7H1R... Cavo di media tensione costituito da: Isolante con mescola di gomma ad alto modulo G7. Guaina esterna in PVC non propagante l'incendio. Schermo di fili di rame rosso.

Conduttore a corda in rame rotonda compatta di rame stagnato.

Conformita' alle norme 20-29 (Classe 2), 20-21, 20-13. Cavo RG7H1R 12/20 1x95mmq - Cavo RG7H1R 12/20 1x50mmq

TERMINALE PER CAVO DI MT Conformita' alle norme: CEI 20-24(81) e successive varianti. Tensione di isolamento: come descritto nei tipi. Accessori: - collegamento di messa a terra; - connettore a compressione; - staffa di sostegno (ove necessario).

Terminale in gomma per interno di sez. 25-185mm² 12/20KV

CAVO FG7R 0,6/1KV, FG7OR 0,6/1KV Conformita' alle norme: CEI 20-13(84), 20-22 II (87), 20-32 (83) e successive varianti.

Conformita' alle tabelle: CEI-UNEL 35375, 35377. Tensione nominale: 600/1000 V.

Isolamento: gomma etilen-propilenica tipo G7, non propagante l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivo. Guaina: PVC qualita' RZ, colore grigio chiaro, non propagante l'incendio e a ridotta emissione di fumi e gas corrosivi. Riempitivo: gomma non vulcanizzata. Conduttore:

corda di rame flessibile stagnato. Schermo (se richiesto nei tipi): treccia di fili di rame, spessore minimo 0.4 mm (fino a diametro sotto treccia di 15 mm), 0.75 (fino a diametro sotto treccia di 25 mm) e 1 mm per diametri superiori. Cavo FG7R 1x95mmq, FG7R 1x150mmq, FG7R 1x185mmq, FG7R 1x240mmq

CAVO FG7R 0,6/1KV, FG7OR 0,6/1KV Conformita' alle norme: CEI 20-13(84), 20-22 II (87), 20-32 (83) e successive varianti.

Conformita' alle tabelle: CEI-UNEL 35375, 35377. Tensione nominale: 600/1000 V.

Isolamento: gomma etilen-propilenica tipo G7, non propagante l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivo. Guaina: PVC qualita' RZ, colore grigio chiaro, non propagante l'incendio e a ridotta emissione di fumi e gas corrosivi. Riempitivo: gomma non vulcanizzata. Conduttore: corda di rame flessibile stagnato. Schermo (se richiesto nei tipi): treccia di fili di rame, spessore minimo 0.4 mm (fino a diametro sotto treccia di 15 mm), 0.75 (fino a diametro sotto treccia di 25 mm) e 1 mm per diametri superiori. Cavo FG7OR 2x1,5mmq, 2x4mmq, 3x1,5mmq, 3x2,5mmq, 5x4mmq, 5x6mmq, 5x10mmq, 5x35mmq

CAVO N07V-K Conformita' alle norme : CEI 20-14(84), 20-20(90), 20-22 II(87) e successive varianti; CENELEC HD 21.

Conformita' alle tabelle: CEI-UNEL 35752. Tensione Nominale: 450/750 V. Isolamento: PVC qualita' R2, non propagante l'incendio e a ridottas corrosivi. Conduttore: corda di rame ricotto flessibile. Cavo N07V-K 1x50mmq, 1x185mmq, 1x240mmq

Conduttore di terra costituito da:

- conduttore interrato in materiale specificato nei tipi, di dimensioni come richiesto nei tipi. Il prezzo è comprensivo di tutti gli oneri necessari per la posa in opera secondo le prescrizioni della normativa vigente.

Corda di rame 35 mm² in posa entro canale

CAVO FG10OM1 0,6/1kV Conformita' alle norme: CEI 20-11(90), CEI 20-22(87), CEI 20-38(87), CEI 20-45 e alle Tabelle CEIUNEL

35369, 35370. Tensione nominale: 600/1000V. Isolante: in EPR, qualita' G10, resistente all'incendio e a contenuto molto basso di gas tossici e corrosivi. Guaina: miscola in gomma etilenpropilenica qualita' G10, resistente all'incendio e assente dallo sviluppo di fumi opachi e gas tossici e corrosivi. Guaina: in speciale polimero termoplastico qualita' M1, non propagante l'incendio e assente dallo sviluppo di fumi opachi e gas tossici e corrosivi. Riempitivo: corda di rame ricotto flessibile stagnato:

Schermo (se richiesto nei tipi): treccia di fili di rame, spessore minimo 0.4mm (fino a diametro sotto treccia di 15mm), 0.75 (fino a diametro sotto treccia di 25mm) e 1mm per diametri superiori. G10OM1 3x2,5mmq, G10OM1 5x2,5mmq, G10OM1 5x10mmq, G10OM1 5x25mmq

55.1.2 - CAVIDOTTI

CANALE METALLICO ZINCATO SENDZIMIR Conformita' alle norme: CEI 23-31 (90) e successive varianti. Resistenza agli urti: > 1J a temperatura ambiente (20[±] 5). Resistenza elettrica (sulle giunzioni): < 0,05ohm (a 12V c.a. max., 50Hz, 25A).

Caratteristiche costruttive: - corpo costituito da un unico pezzo in lamiera forato o chiuso a seconda dei tipi, con bordi arrotondati o rinforzati antitaglio ottenuti per la rullatura, e zincato con procedimento Sendzimir prima della lavorazione; - spessore della lamiera: min. 0,8 mm (fino a 100x60) e 1 mm (per larghezze maggiori); - spessore minimo dello strato di zinco:

28-30 micron +/- 10% - massa minima dello strato di zinco: 200 g/m² +/- 10%. - coperchio in acciaio zincato Sendzimir con chiusura ad incastro ovvero con ganci imperdibili; - accessori (staffe, mensole, setti separatori, giunte, curve, viti, ecc.) trattati come il canale. Canale zincato Sendzimir o equivalente chiuso 200x75, 300x75, 500x75

CANALE METALLICO ZINCATO SENDZIMIR Conformita' alle norme: CEI 23-31 (90) e successive varianti. Resistenza agli urti: > 1J a temperatura ambiente (20° +/- 5). Resistenza elettrica (sulle giunzioni): < 0,05ohm (a 12V c.a. max., 50Hz, 25A).

Caratteristiche costruttive: - corpo costituito da un unico pezzo in lamiera forato o chiuso a seconda dei tipi, con bordi arrotondati o rinforzati antitaglio ottenuti per la rullatura, e zincato con procedimento Sendzimir prima della lavorazione; - spessore della lamiera: min. 0,8 mm (fino a 100x60) e 1 mm (per larghezze maggiori); - spessore minimo dello strato di zinco: 28-30 micron +/- 10% - massa minima dello strato di zinco: 200 g/m² +/- 10%. - coperchio in acciaio zincato Sendzimir con chiusura ad incastro ovvero con ganci imperdibili; - accessori (staffe, mensole, setti separatori, giunte, curve, viti, ecc.) trattati come il canale. Coperchio zincato Sendzimir 200, 300, 500
Setto separatore

MISCELA CEMENTANTE IN POLVERE TAGLIAFIAMMA: prodotto secco per costruire barriere resistenti al fuoco contenenti cavi e vie cavi. La miscela cementante si ottiene all'acqua il prodotto secco. Con 1kg di prodotto secco si ottiene circa un dm³ di miscela taglia fiamma. Completo di certificato REI 180; Conforme alle norme DIN 4102. Classe di resistenza al fuoco S-120.

BARRIERA FRANGI-FIAMMA A SACCHETTI AMOVIBILI costituita da sacchetti di tamponamento disposti longitudinalmente negli attraversamenti delle vie cavi a parete e/o soletta. Conformita' alla circolare n.91 del 14.09.61 del Ministero degli Interni. Resistenza al fuoco: REI 180. Caratteristiche costruttive: - sacchetti di contenimento in tessuto di fibra di vetro a trama fitta, riempiti con miscela tissotropica; le dimensioni in larghezza e spessore dovranno essere tali da essere facilmente posizionabili garantendo un opportuno tamponamento degli interstizi; la lunghezza dovra' essere tale da realizzare uno spessore della barriera che garantisca un REI 180; - miscela tissotropica, atossica, avente proprieta' auestinguenti e effetto ritardante contro il fuoco, basso contenuto d'acqua (11% circa), esente da presenza di amianto e bassissima emissione di alogeni e fumi; la miscela dovra' mantenere la flessibilita' nel tempo per poter rimuovere i sacchetti nel caso di ulteriori o eventuali integrazioni o rimozioni di altri conduttori. Spessore minimo del tamponamento: 150mm circa pari alla larghezza del sacchetto. Barriera frangi fiamma a sacchetti amovibili dm2

TUBO PROTETTIVO RIGIDO IN PVC Conformita' alle norme CEI 23-8(73), 23-25(89) e successive varianti; UL94 V-1.

Conformita' alle tabelle: CEI-UNEL 37118, 37119, 37120. Classe di temperatura: 0,5.

Resistenza allo schiacciamento: 750N.

Resistenza elettrica d'isolamento: > 100Mohm. Rigidita' dielettrica: > 2000V. Non propagabilita' della fiamma. Tubo PVC rigido d.est. 32 (d.int. min. 27,8) posato a vista - d.est. 40 (d.int. min. 35,4) posato a vista

TUBO IN ACCIAIO ZINCATO ELETTROSALDATO Tubo rigido profilato da nastro di acciaio zincato con metodo sendzimir, elettrosaldato con riporto di zinco sulla saldatura, curvabile a freddo. Conformita' alle norme CEI 23-7(58), 23-25(89) e successive varianti.

Resistenza elettrica: < 5mohm; Accessori: raccordi e giunzioni con altri elementi dell'impianto o fra i tubi stessi di tipo a filettatura metallica sul tubo stesso a garanzia di continuit  metallica. Verniciatura: (se richiesta nei tipi) a base di resine epossidiche. Tubo in acciaio zincato elettrosaldato d.est. 32 – 50 spess.1,2+/-0,12

CAVIDOTTO A DOPPIA CAMERA IN PVC PER POSA INTERRATA Conformita' alle norme: NFC 68-171 e successive varianti.

Temperatura di posa in opera: non inferiore a -15°C; Resistenza allo schiacciamento: 750N per 10 minuti <= 10%. Resistenza all'urto: 6 joule a -25°C. Resistenza alle perforazioni: 4,5 joule a -15°C. Resistenza agli agenti chimici e all'azione dei microrganismi. Non propagabilit  della fiamma. Cavidotto composto da un doppio strato: uno esterno corrugato ed uno liscio interno. Accessori: manicotti di giunzione. Tubo PVC flessibile d.est. 125 (d.int. 118) per posa interrata

Pozzetto prefabbricato carrabile in calcestruzzo vibrato ed armato di spessore 6-8mm per raccordo tubazioni, compresi gli oneri relativi all'opera dei fori e la sigillatura degli stessi, la formazione del piano di appoggio in calcestruzzo, escluso i sigilli, il chiusino, lo scavo ed il reinterro.

Pozzetto di dimensioni 60x60x60cm

Pozzetto prefabbricato carrabile in calcestruzzo vibrato ed armato di spessore 6-8mm per raccordo tubazioni, compresi gli oneri relativi all'opera dei fori e la sigillatura degli stessi, la formazione del piano di appoggio in calcestruzzo, escluso i sigilli, il chiusino, lo scavo ed il reinterro.

Pozzetto di dimensioni 60x60x60cm

Scavo a sezione ristretta o di sbancamento ovvero a sezione ristretta e obbligata, all'esterno di edifici, eseguito a mano e con l'ausilio di eventuale motodemolitore ovvero con mezzi meccanici a seconda dei tipi, in terreno di qualsiasi natura e consistenza, anche su tratti stradali, esclusa la roccia dura, anche in presenza d'acqua.

L'opera   comprensiva di:

- fresatura del manto di asfalto (ove presente) con opportuni mezzi meccanici;
- armature e sbadacchiere;
- eventuali aggotamenti e prosciugamenti con pompe di qualsiasi potenza;
- rettifiche eseguite a mano;
- formazione di letto in sabbia;
- copertura dei cavidotti con gettata in cls (spessore 10cm) (ove richiesto nei tipi);
- reinterro con il materiale di scavo provvisoriamente accatastato in cantiere e di nuova fornitura se necessario, e successivo costipamento;
- nastro di segnalazione presenza cavidotto;
- allontanamento a discarica autorizzata del materiale eccedente o non riutilizzabile;
- ripristino del manto stradale (ove richiesto nei tipi) costituito da:
 - * formazione di cassonetto;
 - * formazione di bynder (manto bituminoso) da 8cm;
 - * spruzzatura di emulsione bituminosa, saturazione del cassonetto con asfaltatura fino a livello e rullatura con appropriati mezzi meccanici;
- ripristino del tappeto stradale (3cm) (ove richiesto nei tipi);
- esecuzione a regola d'arte comprensiva di ogni onere e/o accessorio e/o lavorazione necessaria per una installazione corretta e perfettamente esaustiva.

Scavo di sezione 750xh1000 su banchina con copertura dei cavidotti con gettata in cls

55.1.3 - QUADRI ELETTRICI

QUADRI ELETTRICI SECONDARI METALLICI DI B.T. Conformità alle norme: CEI 17-13/1 (90) e successive varianti.

Caratteristiche costruttive:

- telaio e accessori per il fissaggio a pavimento in acciaio saldato e verniciato (ove necessario);
- struttura portante modulare costituita da intelaiature metalliche componibili in profilato di acciaio o in lamiera pressopiegata di
- almeno 20/10, complete di asolature onde permettere il fissaggio di pannelli, cerniere, guide, profilati di sostegno per il fissaggio delle apparecchiature;
- esecuzione da incasso o sporgente, a pavimento o a parete (secondo quanto previsto nelle tavole grafiche);
- pannelli di copertura laterali e posteriori in lamiera ribordata e verniciata, corredati di collegamento flessibile di terra;
- pannelli anteriori per i vari scomparti in lamiera ribordata e verniciata, apribili a verniera con attrezzo o chiave speciale e corredati di collegamento flessibile di terra; i pannelli saranno forati, completi di guarnizioni sui bordi e di coprifori per la chiusura degli spazi non utilizzati;
- portina anteriore in lamiera ribordata e verniciata, di tipo pieno o trasparente in materiale plastico (secondo quanto previsto nelle tavole grafiche), apribile a cerniera e completa di maniglia, serratura per chiave speciale e collegamento flessibile di terra;
- disposizione modulare delle apparecchiature con ampi spazi per l'accessibilità e l'installazione di nuove apparecchiature (almeno 25%);
- scomparto separato, ovvero cassette protette con schemi o coperchi in materiale plastico non infiammabile (tipo lexan) muniti di targa di pericolo, ovvero sistemi prefabbricati a pettine o simili, secondo quanto previsto nelle tavole grafiche, per la derivazione degli interruttori secondari a valle dei generali;
- sbarre in rame contrassegnate in conformità alla normalizzazione CEI-UNEL (devono essere anche previsti opportuni accorgimenti al fine di evitare fenomeni nei punti di giunzione);
- canaline di cablaggio, aventi una riserva di spazio pari almeno al 50% dell'area occupata;
- calotte coprimerse, cuffie, schemi, protezioni, ecc. per tutte le apparecchiature e parti di tensione, in modo da garantire comunque un grado di protezione non inferiore a IP20 a pannelli anteriori aperti;
- grado di protezione esterno: come prelevato nelle tavole grafiche, incluso il fondo;
- linee di arrivo e partenza assestate su mozzettiere fisse componibili in scomparto separato;
- segregazione degli scomparti e delle canalizzazioni dei sistemi in c.a. a 220/380V da quelli in c.c. a 24,48 o 110V;
- designazione delle alimentazioni mediante targhette serigrafate metalliche o in PVC poste su guida porta-targhette di tipo magnetico lunghe quanto l'asse delle finestre, fissate ai capi con viti di nylon o di acciaio nichelato a garanzia di tenuta e/o possibili inarcamenti delle guide stesse; le targhette dovranno essere libere di scorrere nelle guide per eventuali future variazioni, evitando per $\geq$ la possibilità di sormontarsi tra loro; gli spazi ciechi o

relativi a riserve dovranno essere forniti di targhette di fattura simile alle precedenti senza nessuna scritta;

- disposizione ordinata e ancoraggio su apposite guide di tutti i cavi in arrivo e partenza dal quadro;
- collegamenti interni eseguiti in cavo non propagante l'incendio, tipo N07V-K;
- eventuale (ove specificato nelle tavole grafiche) sistema di ventilazione naturale del quadro con eventuali camini, feritoie, ecc..

Dimensioni: la ditta è tenuta alla verifica delle apparecchiature previste per il quadro ed alla verifica del dimensionamento della carpenteria del quadro nel rispetto delle normative vigenti; Lo schema elettrico unifilare e le caratteristiche e tarature delle apparecchiature, gli ausiliari, la strumentazione, ecc. (tutti compresi nel prezzo) sono indicati nelle tavole grafiche allegate e nello specifico capitolo del presente elaborato. Dal prezzo sono escluse solamente eventuali apparecchiature speciali quali apparecchiature per sistema di comando a onde convogliate, centraline di regolazione del flusso luminoso, schede per comando dal sistema di controllo centralizzato, ecc., che saranno valutate a parte.

55.1.4 - DISTRIBUZIONE SECONDARIA TERMINALI PUNTI UTILIZZATORI

Punto luce equivalente composto da:

- quota parte della cassetta di transito e di derivazione installata lungo la dorsale; -
- conduttore in partenza della cassetta di derivazione installata lungo la dorsale fino all'apparecchio illuminante del punto luce (ove necessario). I materiali costituenti il punto dovranno avere le caratteristiche indicate nello specifico capitolo del presente elaborato
- Punto luce con tubo PVC e cavo NO7V-K
- Punto comando equivalente composto da:
- quota parte della cassetta di transito e di derivazione installata lungo la dorsale;
- conduttore in partenza della cassetta di derivazione installata lungo la dorsale fino alla scatola porta frutti;
- scatole portafrutto da incasso ovvero in vista a seconda dei tipi, complete, ove necessario, di raccordo per i cavidotti; - frutti di comando modulari aventi le seguenti caratteristiche: INTERRUITORI, DEVIATORI E PULSANTI
- conformità alle norme: CEI 23-9(87) e successive varianti; * tensione e frequenza nominale: 250V c.a., 50Hz; * corrente nominale: 10A per i pulsanti e 16A per gli interruttori; * tensione di prova: 2000V a 50Hz per 1 min.; * potere di interruzione: 200 manovre di apertura e chiusura a 1,25 In, 275 c.a., cosφ 0,3; * prova di funzionamento: 50000 manovre a In; 250V c.a., cosφ 0,6; * resistenza di isolamento: > 15 Mohm a 500V; * lampada di segnalazione per l'identificazione (ove richiesto nei tipi); REGOLATORI DI LUMINOSITA' (DIMMER) * conformità alle norme: CEI 110-1(88) e successive varianti; CEE 87-308; * tensione e frequenza nominale: 220V c.a. 50Hz; * potenza controllata: 60-500W; * resistenza d'isolamento: > 15 Mohm a 500V; * regolazione mediante pulsante a doppia funzione: tocco prolungato per una regolazione continua in aumento o diminuzione, con memorizzazione elettronica al rilascio del pulsante; con tocco rapido per l'accensione e lo spegnimento della lampada al valore di illuminamento prescelto; * fusibile di protezione;
- telaio portafrutti in polycarbonato autoestinguente (UL94-VO) per il fissaggio a scatto dei frutti e rimozione degli stessi a mezzo di utensile, avente forature asolate per il fissaggio tramite viti tali da permettere aggiustamenti di eventuali difetti di posa della scatola nel tipo

da incasso; - chiusure e/o rifiniture delle scatole con elementi di copertura che garantiscano il grado di protezione seguente: * almeno IP21 (ove non specificato) con placche di copertura del tipo a scelta della D.L. fissate a pressione o con viti e rimovibili per mezzo di utensile; * IP55 con portine di chiusura munite di guaina trasparente elastica in gomma siliconica o similare, resistenti all'umidità e ai getti d'acqua, che permettano l'azionamento degli apparecchi di comando garantendo il grado di protezione a portina chiusa; * IP67 con coperchio inamovibile a membrana in elastomero anti-invecchiante resistente agli agenti atmosferici (intemperie, calore, luce solare, basse temperature ecc.) ad atmosfere saline e/o acide, agli alcali, agli olii minerali e vegetali, ai grassi o olii animali, ai carburanti e non propaganti l'incendio, fissato alla scatola porta frutto mediante viti in acciaio inox; - eventuali cassette di transito. Il prezzo dovrà essere comprensivo del cablaggio interno tra i frutti. I materiali costituenti il punto dovranno avere le caratteristiche indicate nello specificato capitolo del presente elaborato.

Punto comando da incasso con tubo PVC fless. e cavo N07V-K

Punto comando equivalente composto da: - quota parte della cassetta di transito e di derivazione installata lungo la dorsale; - conduttore in partenza della cassetta di derivazione installata lungo la dorsale fino alla scatola porta frutti; - scatole portafrutto da incasso ovvero in vista a seconda dei tipi, complete, ove necessario, di raccordo per i cavidotti; - frutti di comando modulari aventi le seguenti caratteristiche: INTERRUITORI, DEVIATORI E PULSANTI * conformità alle norme: CEI 23-9(87) e successive varianti; * tensione e frequenza nominale: 250V c.a., 50Hz; * corrente nominale: 10A per i pulsanti e 16A per gli interruttori; * tensione di prova: 2000V a 50Hz per 1 min.; * potere di interruzione: 200 manovre di apertura e chiusura a 1,25 In, 275 c.a., cos ϕ 0,3; * prova di funzionamento: 50000 manovre a In; 250V c.a., cos ϕ 0,6; * resistenza di isolamento: > 15 Mohm a 500V; * lampada di segnalazione per l'identificazione (ove richiesto nei tipi); REGOLATORI DI LUMINOSITA' (DIMMER) * conformità alle norme: CEI 110-1(88) e successive varianti; CEE 87-308; * tensione e frequenza nominale: 220V c.a. 50Hz; * potenza controllata: 60-500W; * resistenza d'isolamento: > 15 Mohm a 500V; * regolazione mediante pulsante a doppia funzione: tocco prolungato per una regolazione continua in aumento o diminuzione, con memorizzazione elettronica al rilascio del pulsante; con tocco rapido per l'accensione e lo spegnimento della lampada al valore di illuminamento prescelto; * fusibile di protezione; - telaio portafrutti in polycarbonato autoestinguente (UL94-VO) per il fissaggio a scatto dei frutti e rimozione degli stessi a mezzo di utensile, avente forature asolate per il fissaggio tramite viti tali da permettere aggiustamenti di eventuali difetti di posa della scatola nel tipo da incasso; - chiusure e/o rifiniture delle scatole con elementi di copertura che garantiscano il grado di protezione seguente: * almeno IP21 (ove non specificato) con placche di copertura del tipo a scelta della D.L. fissate a pressione o con viti e rimovibili per mezzo di utensile; * IP55 con portine di chiusura munite di guaina trasparente elastica in gomma siliconica o similare, resistenti all'umidità e ai getti d'acqua, che permettano l'azionamento degli apparecchi di comando garantendo il grado di protezione a portina chiusa; * IP67 con coperchio inamovibile a membrana in elastomero anti-invecchiante resistente agli agenti atmosferici (intemperie, calore, luce solare, basse temperature ecc.) ad atmosfere saline e/o acide, agli alcali, agli olii minerali e vegetali, ai grassi o olii animali, ai carburanti e non propaganti l'incendio, fissato alla scatola porta frutto mediante viti in acciaio inox; - eventuali cassette di transito. Il prezzo dovrà essere comprensivo del cablaggio interno tra i frutti. I materiali costituenti il punto dovranno avere le caratteristiche indicate nello specificato capitolo del presente elaborato.

Punto comando in vista IP55 con tubo PVC rigido e cavo N07V-K

Punto comando equivalente composto da: - quota parte della cassetta di transito e di derivazione installata lungo la dorsale; - conduttore in partenza della cassetta di derivazione installata lungo la dorsale fino alla scatola porta frutti; - scatole portafrutto da incasso ovvero in vista a seconda dei tipi, complete, ove necessario, di raccordo per i cavidotti; - frutti di comando modulari aventi le seguenti caratteristiche: INTERRUITORI, DEVIATORI E PULSANTI * conformità alle norme: CEI 23-9(87) e successive varianti; * tensione e frequenza nominale: 250V c.a., 50Hz; * corrente nominale: 10A per i pulsanti e 16A per gli interruttori; * tensione di prova: 2000V a 50Hz per 1 min.; * potere di interruzione: 200 manovre di apertura e chiusura a 1,25 In, 275 c.a., cos ϕ 0,3; * prova di funzionamento: 50000 manovre a In; 250V c.a., cos ϕ 0,6; * resistenza di isolamento: > 15 Mohm a 500V; * lampada di segnalazione per l'identificazione (ove richiesto nei tipi); REGOLATORI DI LUMINOSITA' (DIMMER) * conformità alle norme: CEI 110-1(88) e successive varianti; CEE 87-308; * tensione e frequenza nominale: 220V c.a. 50Hz; * potenza controllata: 60-500W; * resistenza d'isolamento: > 15 Mohm a 500V; * regolazione mediante pulsante a doppia funzione: tocco prolungato per una regolazione continua in aumento o diminuzione, con memorizzazione elettronica al rilascio del pulsante; con tocco rapido per l'accensione e lo spegnimento della lampada al valore di illuminamento prescelto; * fusibile di protezione; - telaio portafrutti in polycarbonato autoestinguente (UL94-VO) per il fissaggio a scatto dei frutti e rimozione degli stessi a mezzo di utensile, avente forature asolate per il fissaggio tramite viti tali da permettere aggiustamenti di eventuali difetti di posa della scatola nel tipo da incasso; - chiusure e/o rifiniture delle scatole con elementi di copertura che garantiscano il grado di protezione seguente: * almeno IP21 (ove non specificato) con placche di copertura del tipo a scelta della D.L. fissate a pressione o con viti e rimovibili per mezzo di utensile; * IP55 con portine di chiusura munite di guaina trasparente elastica in gomma siliconica o similare, resistenti all'umidità e ai getti d'acqua, che permettano l'azionamento degli apparecchi di comando garantendo il grado di protezione a portina chiusa; * IP67 con coperchio inamovibile a membrana in elastomero anti-invecchiante resistente agli agenti atmosferici (intemperie, calore, luce solare, basse temperature ecc.) ad atmosfere saline e/o acide, agli alcali, agli olii minerali e vegetali, ai grassi o olii animali, ai carburanti e non propaganti l'incendio, fissato alla scatola porta frutto mediante viti in acciaio inox; - eventuali cassette di transito. Il prezzo dovrà essere comprensivo del cablaggio interno tra i frutti. I materiali costituenti il punto dovranno avere le caratteristiche indicate nello specificato capitolo del presente elaborato.

Punto comando lumin. a vista IP55 con tubo PVC rigido e cavo N07V-K Punto pulsante di sgancio ad accesso protetto composto da: - quota parte di sgancio della cassetta di tensione e di derivazione installata lungo la dorsale (ove necessaria); - conduttura in partenza dal punto pulsante fino alla bobina di sgancio dell'interruttore/i installato/i sul quadro generale e/o di zona; - cassetta in lamiera elettrozincata e verniciata di colore rosso completa di coperchio incernierato, guarnizioni in neoprene, serratura a chiave, martelletto frangivento munito di catenella, vetro frangibile, sintetico, antischeggia, contenente pulsante di sgancio 6A/380V; - targa di istruzioni serigrafata in giallo su fondo rosso recante dicitura a scelta dalla D.L..

Punto in vista con tubo PVC rigido e cavo N07V-K

Punto alimentazione utenze varie composto da: - quota parte della cassetta di transito e di derivazione installata lungo la dorsale; - conduttore in partenza della cassetta di derivazione

installata lungo la dorsale fino al punto di utilizzazione (conteggiato a parte); -eventuali cassette di transito e scatole portafrutti. I materiali costituenti il punto dovranno avere le caratteristiche indicate nello specifico capitolo del presente elaborato.

Punto da incasso con tubo PVC fless. e cavo N07V-K 3x2,5

Punto alimentazione utenze varie composto da: - quota parte della cassetta di transito e di derivazione installata lungo la dorsale; - conduttore in partenza della cassetta di derivazione installata lungo la dorsale fino al punto di utilizzazione (conteggiato a parte); -eventuali cassette di transito e scatole portafrutti. I materiali costituenti il punto dovranno avere le caratteristiche indicate nello specifico capitolo del presente elaborato.

Punto in vista con tubo PVC rigido e cavo N07V-K 5x6

Presa composta da:

- frutti modulari aventi le seguenti caratteristiche:

PRESE A SPINA PER USI DOMESTICI E SIMILARI:

* conformità alle norme: CEI 23-5(72), 23-16 (71) e successive varianti;

* conformità alle tabelle: CEI-UNEL 47158(64), 47 V3.

* tensione a frequenza nominale: 250V c.a., 50Hz;

* corrente nominale: come descritto nei tipi;

* grado di protezione: min. IP21;

* tensione di prova: 2000V a 50Hz per 1 min.;

* potere di interruzione: min. 100 manovre di inserimento e disinserimento della spina a 275V c.a., cos ϕ 0,6, con corrente di prova 1,25 In (per prese da 10A) e 2,0 In (per prese da 16A);

* resistenza d'isolamento: > 15Mohm a 500V;

* fissaggio a scatto su telaio portafrutti con rimozione a mezzo di utensilerie;

INTERRUTTORI DI PROTEZIONE (magnetotermici e magnetotermici differenziali, a seconda dei tipi):

* conformità alle norme: CEI 23-3 (91) e successive varianti;

* tensione e frequenza nominale: 220V c.a., 50Hz;

* corrente nominale: come descritto nei tipi;

* potere d'interruzione: 3000A

* corrente differenziale (eventuale): 10mA;

* resistenza d'isolamento: > 15 Mhm a 500V;

* fissaggio a scatto su telaio portafrutti con rimozione a mezzo di utensilerie;

PORTAFUSIBILI E FUSIBILI

* conformità alle norme: CEI 32-1(88), 32-4(88), 32-5(88) e successive varianti;

* tensione e frequenza nominale: 250V c.a., 50Hz;

* corrente nominale: come descritto nei tipi;

* potere di interruzione: 100KA con cos ϕ 0,2; **TRASFORMATORE D'ISOLAMENTO** (nelle prese per rasoi):

* conformità alle norme: CEI 14-6(90) e successive varianti;

* tensione primaria: 220V c.a. +/- 10%;

* frequenza nominale: 50Hz; * tensione secondaria: doppio avvolgimento a 110V collegabile in serie (220V) o parallelo (110V) mediante commutatore;

* potenza nominale: 20VA;

* microinterruttore per l'inserimento del trasformatore solo a spina innestata;

* protezione contro sovraccarichi;

- telaio portafrutti in polycarbonato autoestinguente (UL94-VO) con forature asolate per il fissaggio tramite viti tali da permettere aggiustamenti di eventuali difetti di posa della

- scatola nel tipo da incasso;
- chiusure e/o rifiniture delle scatole porta frutto di tipo domestico o similare, con elementi di copertura che garantiscano il grado di protezione seguente:
 - * IP21 con placche di copertura del tipo a scelta della D.L. fissate a pressione o con viti e rimovibili per mezzo di utensile;
 - * IP55 min. con portine di chiusura munite di guaina trasparente elastica in gomma siliconata o similare, ovvero portine in materiale termoplastico, resistenti all'umidità e ai getti d'acqua a portina chiusa. Il prezzo dovrà essere comprensivo del cablaggio interno tra i frutti. I materiali costituenti il punto dovranno avere le caratteristiche indicate nello specifico capitolo del presente elaborato.
- Presa 2x10/16A+T
- Presa composta da:
- frutti modulari aventi le seguenti caratteristiche:
- PRESE A SPINA PER USI DOMESTICI E SIMILARI:**
- * conformità alle norme: CEI 23-5(72), 23-16 (71) e successive varianti;
 - * conformità alle tabelle: CEI-UNEL 47158(64), 47 V3.
 - * tensione a frequenza nominale: 250V c.a., 50Hz;
 - * corrente nominale: come descritto nei tipi;
 - * grado di protezione: min. IP21;
 - * tensione di prova: 2000V a 50Hz per 1 min.;
 - * potere di interruzione: min. 100 manovre di inserimento e disinserimento della spina a 275V c.a., cos ϕ 0.6, con corrente di prova 1,25 In (per prese da 10A) e 2,0 In (per prese da 16A);
 - * resistenza d'isolamento: > 15Mohm a 500V;
 - * fissaggio a scatto su telaio portafrutti con rimozione a mezzo di utensilerie;
- INTERRUTTORI DI PROTEZIONE** (magnetotermici e magnetotermici differenziali, a seconda dei tipi):
- * conformità alle norme: CEI 23-3 (91) e successive varianti;
 - * tensione e frequenza nominale: 220V c.a., 50Hz;
 - * corrente nominale: come descritto nei tipi;
 - * potere d'interruzione: 3000A
 - * corrente differenziale (eventuale): 10mA;
 - * resistenza d'isolamento: > 15 Mhm a 500V;
 - * fissaggio a scatto su telaio portafrutti con rimozione a mezzo di utensilerie;
- PORTAFUSIBILI E FUSIBILI**
- * conformità alle norme: CEI 32-1(88), 32-4(88), 32-5(88) e successive varianti;
 - * tensione e frequenza nominale: 250V c.a., 50Hz;
 - * corrente nominale: come descritto nei tipi;
 - * potere di interruzione: 100KA con cos ϕ 0,2;
- TRASFORMATORE D'ISOLAMENTO** (nelle prese per rasoi):
- * conformità alle norme: CEI 14-6(90) e successive varianti;
 - * tensione primaria: 220V c.a. +/- 10%;
 - * frequenza nominale: 50Hz; * tensione secondaria: doppio avvolgimento a 110V collegabile in serie (220V) o parallelo (110V) mediante commutatore;
 - * potenza nominale: 20VA;
 - * microinterruttore per l'inserimento del trasformatore solo a spina innestata;
 - * protezione contro sovraccarichi;
 - telaio portafrutti in policarbonato autoestinguente (UL94-VO) con forature asolate per il

fissaggio tramite viti tali da permettere

- aggiustamenti di eventuali difetti di posa della scatola nel tipo da incasso;
- chiusure e/o rifiniture delle scatole porta frutto di tipo domestico o similare, con elementi di copertura che garantiscano il grado di protezione seguente:

- * IP21 con placche di copertura del tipo a scelta della D.L. fissate a pressione o con viti e rimovibili per mezzo di utensile;
- * IP55 min. con portine di chiusura munite di guaina trasparente elastica in gomma siliconata o similare, ovvero portine in materiale termoplastico, resistenti all'umidità e ai getti d'acqua a portina chiusa. Il prezzo dovrà essere comprensivo del cablaggio interno tra i frutti. I materiali costituenti il punto dovranno avere le caratteristiche indicate nello specifico capitolo del presente elaborato.

Presa schuko universale 2x10/16A+T

Presa composta da:

- frutti modulari aventi le seguenti caratteristiche:

PRESE A SPINA PER USI DOMESTICI E SIMILARI:

- * conformità alle norme: CEI 23-5(72), 23-16 (71) e successive varianti;
- * conformità alle tabelle: CEI-UNEL 47158(64), 47 V3.
- * tensione a frequenza nominale: 250V c.a., 50Hz;
- * corrente nominale: come descritto nei tipi;
- * grado di protezione: min. IP21;
- * tensione di prova: 2000V a 50Hz per 1 min.;
- * potere di interruzione: min. 100 manovre di inserimento e disinserimento della spina a 275V c.a., cos ϕ 0.6, con corrente di prova 1,25 In (per prese da 10A) e 2,0 In (per prese da 16A);
- * resistenza d'isolamento: > 15Mohm a 500V;
- * fissaggio a scatto su telaio portafrutti con rimozione a mezzo di utensilerie;

INTERRUTTORI DI PROTEZIONE (magnetotermici e magnetotermici differenziali, a seconda dei tipi):

- * conformità alle norme: CEI 23-3 (91) e successive varianti;
- * tensione e frequenza nominale: 220V c.a., 50Hz;
- * corrente nominale: come descritto nei tipi;
- * potere d'interruzione: 3000A
- * corrente differenziale (eventuale): 10mA;
- * resistenza d'isolamento: > 15 Mhm a 500V;
- * fissaggio a scatto su telaio portafrutti con rimozione a mezzo di utensilerie;

PORTAFUSIBILI E FUSIBILI

- * conformità alle norme: CEI 32-1(88), 32-4(88), 32-5(88) e successive varianti;
- * tensione e frequenza nominale: 250V c.a., 50Hz;
- * corrente nominale: come descritto nei tipi;
- * potere di interruzione: 100KA con cos ϕ 0,2; **TRASFORMATORE D'ISOLAMENTO**

(nelle prese per rasoi):

- * conformità alle norme: CEI 14-6(90) e successive varianti;
- * tensione primaria: 220V c.a. +/- 10%;
- * frequenza nominale: 50Hz; * tensione secondaria: doppio avvolgimento a 110V collegabile in serie (220V) o parallelo (110V) mediante commutatore;
- * potenza nominale: 20VA;

- * microinterruttore per l'inserimento del trasformatore solo a spina innestata;
 - * protezione contro sovraccarichi;
 - telaio portafrutti in polycarbonato autoestinguente (UL94-VO) con forature asolate per il fissaggio tramite viti tali da permettere
 - aggiustamenti di eventuali difetti di posa della scatola nel tipo da incasso;
 - chiusure e/o rifiniture delle scatole porta frutto di tipo domestico o similare, con elementi di copertura che garantiscano il grado di protezione seguente:
 - * IP21 con placche di copertura del tipo a scelta della D.L. fissate a pressione o con viti e rimovibili per mezzo di utensile;
 - * IP55 min. con portine di chiusura munite di guaina trasparente elastica in gomma siliconata o similare, ovvero portine in materiale termoplastico, resistenti all'umidità e ai getti d'acqua a portina chiusa. Il prezzo dovrà essere comprensivo del cablaggio interno tra i frutti. I materiali costituenti il punto dovranno avere le caratteristiche indicate nello specifico capitolo del presente elaborato.
- Presa interbloccata con interr. magnetotermico 2x10/16A+T

Presa di tipo industriale composta da:

Conformità alle norme: CEI 23-12 (92) e successive varianti; UL94-V1.

Conformità alle tabelle: CEI-UNEL 47173, 47174, 47175, 47176.

Tensione nominale: 220-380V.

Frequenza nominale: 50Hz;

Corrente nominale: come descritto nei tipi.

Grado di protezione: come descritto nei tipi. Caratteristiche costruttive:

- scatola di contenimento di tipo modulare da incasso, ovvero in vista in resina poliestere termoindurente, autoestinguente, rinforzata con fibre di vetro, ovvero in lega leggera pressofusa verniciata a forno con resine epossidiche previo trattamento di cromattizzazione a seconda dei tipi;
- coperchio avente le stesse caratteristiche della scatola, incernierato a quest'ultima e completo di viti di chiusura in acciaio inox e guarnizione in elastomero antiveccchiante; fori pretranciati completi di raccordi e pressatubi per il raccordo alle condutture di alimentazione;
- presa con innesto a baionetta per il bloccaggio meccanico ad interruttore chiuso;
- ghiera e coperchietto di protezione a tenuta stagna in materiale plastico con molla di chiusura in acciaio inox;
- interruttore sezionatore di tipo rotativo a cenne con dischi portacontatti in materiale isolante termoindurente, autoestinguente, antiarco e contatti in argento a doppia rottura;
- blocco meccanico per evitare, a interruttore chiuso, l'estrazione della spina, l'apertura del coperchio della scatola di contenimento e l'accesso ai fusibili e, a coperchio aperto, la chiusura dell'interruttore stesso;
- ove richiesto gruppo portafusibili in materiale ceramico ovvero in materiale termoplastico, autoestinguente, completo di cartucce, completo di cartucce fusibili di grandezza normalizzata in sede internazionale.

Presa interbloccata 2x16A+T IP55, isolante, in vista, con fusibili

Presa di tipo industriale composta da:

Conformità alle norme: CEI 23-12 (92) e successive varianti; UL94-V1.

Conformità alle tabelle: CEI-UNEL 47173, 47174, 47175, 47176.

Tensione nominale: 220-380V.

Frequenza nominale: 50Hz;

Corrente nominale: come descritto nei tipi.

Grado di protezione: come descritto nei tipi. Caratteristiche costruttive:

- scatola di contenimento di tipo modulare da incasso, ovvero in vista in resina poliestere termoindurente, autoestinguente, rinforzata con fibre di vetro, ovvero in lega leggera pressofusa verniciata a forno con resine epossidiche previo trattamento di cromatizzazione a seconda dei tipi;
- coperchio avente le stesse caratteristiche della scatola, incernierato a quest'ultima e completo di viti di chiusura in acciaio inox e guarnizione in elastomero antiveccchiante; fori pretranciati completi di raccordi e pressatubi per il raccordo alle condutture di alimentazione;
- presa con innesto a baionetta per il bloccaggio meccanico ad interruttore chiuso;
- ghiera e coperchietto di protezione a tenuta stagna in materiale plastico con molla di chiusura in acciaio inox;
- interruttore sezionatore di tipo rotativo a cenne con dischi portacontatti in materiale isolante termoindurente, autoestinguente, antiarco e contatti in argento a doppia rottura;
- blocco meccanico per evitare, a interruttore chiuso, l'estrazione della spina, l'apertura del coperchio della scatola di contenimento e l'accesso ai fusibili e, a coperchio aperto, la chiusura dell'interruttore stesso;
- ove richiesto gruppo portafusibili in materiale ceramico ovvero in materiale termoplastico, autoestinguente, completo di cartucce, completo di cartucce fusibili di grandezza normalizzata in sede internazionale.

Presa interbloccata 3x16A+N+T IP55, isolante, in vista, con fusibili

Punto luce equivalente composto da: - quota parte della cassetta di transito e di derivazione installata lungo la dorsale; - conduttore in partenza della cassetta di derivazione installata lungo la dorsale fino all'apparecchio illuminante del punto luce (ove necessario). I materiali costituenti il punto dovranno avere le caratteristiche indicate nello specifico capitolo del presente elaborato

Punto con cavo FG7OR 3x2.5 installato in palo metallico per illuminazione est.

Chiusino in lamiera striata zincata a caldo e avente spessore di 6 mm (escluso striatura), completo di telaio in profilato di acciaio zincato a caldo, zanche per fissaggio al pozzetto, bullone di messa a terra.

Chiusino in lamiera striata dim.40x40

Blocco di fondazione prefabbricato in calcestruzzo con pozzetto incorporato per il sostegno dei pali realizzato conformemente alle seguenti prescrizioni:

- scavo necessario;
- posa in opera del plinto di fondazione prefabbricato avente le dimensioni specificate nei tipi e munito di pozzetto incorporato dim. 40x40, completo di feritoie per in passaggio dei cavidotti, per l'alloggiamento del palo, per il transito longitudinale dei cavi;
- sistemazione del blocco e fissaggio al terreno mediante materiale di riporto compattato.
- eventuale sistemazione e ripristino della cordonata posata o rimossa durante i lavori o dell'eventuale sezione di manto stradale rimosso.
- eventuale trasporto in discarica autorizzata del materiale di risulta;
- eventuale formazione dell'invito per il cavidotto (conteggiato a parte) nel caso dei plinti prefabbricati con asola passante per il transito dei cavi;

- esecuzione a regola d'arte comprensiva di ogni onere e/o accessorio e/o lavorazione necessaria per una installazione corretta e perfettamente esaustiva.

Blocco di fondazione con pozzetto - dim.:105x60x73cm

Sostegno tronco conico per illuminazione pubblica costituito da:

- lamiera stampata e successivamente saldata longitudinalmente con procedimento ad arco sommerso, zincata a caldo in bagno di zinco puro secondo procedure di norma vigenti CEI 7-6;

- altezza totale: come descritto nei tipi;

- bullone di messa a terra e conduttore in cordino giallo verde 16mmq per la connessione con il dispersore di terra (conteggiato a parte);

- asola (ove richiesto) per alloggiamento della morsettiera di derivazione (conteggiata a parte);

- verniciatura a scelta della D.L.;

- accessori (braccetti, sostegni, etc) per il corretto ancoraggio degli apparecchi illuminanti (conteggiati a parte). Il prezzo comprende la fornitura e la posa in opera nel plinto (conteggiato a parte) di fondazione nonché tutti gli oneri necessari per una installazione corretta e a perfetta regola d'arte.

Sostegno in acciaio zincato a caldo; H 6,8m; D 127mm; d 65mm; s 3.6mm

Morsettiera per allacciamento e derivazione conduttori elettrici entro palo per illuminazione pubblica costituita da: - corpo in poliammide stampato rinforzato in fibre di vetro; - morsetti di derivazione per conduttori fino a 16mmq (predisposta per l'entraesci quadripolare fino a 16mmq); - fusibile/i di protezione sul/i circuito/i derivato/i; Classe II di isolamento. Completa di portello in lega di alluminio da adagiare sulla feritoia del palo di sostegno metallico preventivamente ricavata sullo stesso. Grado di protezione minimo: IP43. Montaggio: entro palo. Adatta per il montaggio all'interno di pali con diametro sul punto di installazione inferiore a 102mm. Tipo Conchiglia MGN o equivalente. Morsettiera da palo in classe II - 1 fusibile di protezione

55.1.5 - APPARECCHI ILLUMINANTI

Apparecchio illuminante con rifrattore trasparente prismaticizzato

Conformità alle norme: CEI 34-21(90), 34-31(91) e successive varianti.

Caratteristiche costruttive:

- corpo in lamiera zincata, con nervature resistenti ala torsione, verniciata all'interno elettroforeticamente in colore bianco ad elevato potere riflettente, completa di guarnizione antipolvere e di accessori per il montaggio su qualsiasi tipo di controsoffittatura;

- rifrattore in metacrilato trasparente, antingiallimento, stampato ad iniezione, struttura prismaticizzata, montato a filo soffitto;

- dispositivo di chiusura realizzato mediante robuste levette in acciaio a scomparsa e apertura a cerniera con molle anticaduta;

- riflettore interno in alluminio puro /al 99.85%), brillanato, con distribuzione simmetrica (se non specificato nei tipi) o asimmetrica del flusso luminoso;

- reattori a perdite ridotte (EM) ovvero reattori elettronici ad alta frequenza (HF) con codf_0.95, come richiesto nei tipi;

- lampada fluorescente lineare di numero e potenza come descritto dei tipi;
- cornice coprifilo in alluminio estruso;
- accessori: staffe di fissaggio per qualsiasi tipo di controsoffitto ovvero funi di sospensione interne la controsoffitto stesso.
- Montaggio: a soffitto o a sospensione. Rendimento: >60%. Protezione contro radiodisturbi. Grado di protezione: min. IP40.
- App. ill. con rifrattore metacrilato 4x18W e reattore EM

Apparecchio illuminante con griglia ottica in alluminio brillantato per montaggio ad incasso Conformità alle norme: CEI 34-21(90), 34-31(91) e successive varianti.

Caratteristiche costruttive:

- corpo in lamiera di acciaio verniciato all'interno elettroforeticamente in colore bianco, ad elevato potere riflettente completo di accessori per il montaggio su qualsiasi tipo di controsoffittatura;
- schermo a griglia ottica a flusso controllato in alluminio puro (Al 99.85%) satinato e anodizzato dopo la lavorazione, di forma a V nel senso longitudinale, con lamelle trasversali in alluminio estruso rigate "a microspecchi";
- reattori a perdite ridotte (EM) ovvero reattori elettronici ad alta frequenza (HF) con cos ϕ 0.95, come richiesto nei tipi;
- fissaggio dello schermo mediante levette in acciaio, a scatto, apribili a cerniera con molle anticaduta;
- accessori: staffe di fissaggio per qualsiasi tipo di controsoffitto o funi di sospensione interne al controsoffitto stesso. Montaggio:
- ad incasso in controsoffitto. Rendimento: >66%. Protezione contro radiodisturbi. Gradi di protezione: min. IP20.
- App. ill. con ottica in alluminio dark-light 4x18W e reattore EM

Apparecchio illuminante stagno autoestinguente per montaggio sporgente Conformità alle norme: CEI 34-21(90), 34-31(91) e successive varianti.

Caratteristiche costruttive:

- corpo stampato in poliestere grigio, rinforzato con fibre di vetro, autoestinguente, resistente alla corrosione, agli acidi ed alle soluzioni alcaline;
- riflettore interno in lamiera di acciaio zincato, preverniciato di colore bianco, ovvero in alluminio purissimo ove richiesto nei tipi, completo di dispositivi anticaduta;
- controllo del flusso mediante opportuni schermi a griglia ottica, come evidenziato nei tipi;
- diffusore in policarbonato autoestinguente, trasparente, antingiallente, superficie esterna liscia, e prismaticizzato internamente;
- chiusura dello schermo mediante dispositivi esterni a scatto rapido, in materiale sintetico o in acciaio inox, apribili a cerniera;
- reattori a perdite ridotte (EM) ovvero elettronici ad alta frequenza (HF);
- guarnizioni in poliuretano espanso ed antinvecchiante tra corpo e coppa;
- accessori: clips a molla in acciaio per il montaggio a scatto su soffitto o a sospensione, tiges o catenelle di sospensione, pressacavi ed eventuali set per il montaggio su fila continua. Montaggio: a paret, a soffitto, a sospensione; Rendimento: >60%.
- Grado di protezione: min. IP65 - ADFT;

- App. illum. 2x58W con coppa polimetacrilato e reattore EM

Conformità alle norme: CEI 34-21(90), 34-31(91) e successive varianti.

Caratteristiche costruttive:

- corpo in acciaio stampato verniciato a polvere, completo di guarnizione antipolvere e di accessori per il montaggio su qualsiasi tipo di soffitto;
- riflettore in alluminio 99,99 a specchio, riflessione 95%;
- vetro di protezione;
- reattori a perdite ridotte (EM) ovvero elettronici ad alta frequenza (HF) con codfi 0.95, come richiesto nei tipi;
- lampada fluorescente compatta (FC) di numero e potenza come descritto dei tipi;
- condensatore di rifasamento;
- accessori: catenelle di sospensione, curve, incroci, innesti, tiges ed accessori di fissaggio per qualsiasi tipo di soffitto.
- vetro superiore e inferiore di protezione.

Montaggio: a sospensione o soffitto.

Rendimento: >80%.

Protezione contro radiodisturbi.

Grado di protezione: min. IP55.

Marca di riferimento: Disano Evoluzione o similare

Apparecchio a sospensione ad emissione diretta con FC 4x55W reattore HF

Complesso di alimentatore-reattore e batteria di accumulatori Ni-Cd ermetica adatto per l'alimentazione di emergenza delle lampade fluorescenti, installabile entro apparecchio illuminante già cablato. Conformità alle norme: CEI 34-21(90), 34-22(92) e successive varianti. Tensione e frequenza nominale: 220V c.a. +/-20%, 50Hz. Tempo di ricarica: max. 24h.

Caratteristiche costruttive:

- batteria di accumulatori ermetici al Ni-Cd 1.2V-4 A/h autonomia >=90h;
- custodia in materiale plastico autoestinguente;
- possibilità di alimentazione di lampade fluorescenti lineari da 18 a 58W, circolari da 22 a 40W e compatte da 18W a 40W;
- dispositivo di protezione contro la scarica a fondo degli accumulatori;
- fusibili di protezione rete;
- LED di segnalazione presenza rete;
- possibilità di funzionamento permanente SA (lampada sempre accesa) oppure in sola emergenza SE (lampada accesa solo al mancare della tensione di rete come richiesto nei tipi);
- morsetti per il collegamento della linea di comando e di inibizione emergenza;
- punto collegamento alla centrale di monitoraggio centralizzato;
- Unità di emergenza SA per luce di sicurezza da 18W a 58W con monitoraggio centralizzato

Apparecchio illuminante autonomo di sicurezza e segnalazione

Conformità alle norme: CEI 34-21(90), 34-22(83) e successive varianti; UL94-V2.

Tensione e frequenza nominale: 220V c.a. +/-20%, 50Hz. Tempo di carica: max. 24h.

Grado di isolamento: Classe II.

Caratteristiche costruttive:

- corpo in materiale plastico antiurto e autoestinguente;

- diffusore in polycarbonato trasparente a superficie esterna perfettamente liscia;
- riflettore in lamiera di acciaio stampata e verniciata a forno;
- batteria di accumulatori al Ni-Cd di capacità adeguata alla potenza della lampada con autonomia min. 60 min.;
- circuito elettronico di controllo della soglia minima di tensione e della ricarica automatica;
- fusibile di protezione rete;
- morsetti per il collegamento della linea di comando di inibizione emergenza;
- LED di segnalazione presenza rete e di ricarica accumulatori;
- lampade fluorescenti lineari (FL) ovvero compatte (FC) di potenza come descritto nei tipi;
- leggibilità non inferiore a 26m;
- tempo di ricarica inferiore a 12ore;
- circuito di autodiagnosi in grado di effettuare test in modo autonomo o mediante sistema centralizzato(conteggiato a parte) sul circuito interno, sulla lampada e sugli accumulatori.
- pittogramma di colore conforme alla normativa vigente indicante la via di fuga;
- montaggio: a parete se non diversamente specificato;
- punto collegamento alla centrale di monitoraggio centralizzato;
- grado di protezione: come descritto nei tipi.
- Marca di riferimento: OVA modello Domina Guida o equivalente.

App. ill. autonomo 60 minuti leggibilità 26m per segnalazione sicurezza 1x8W IP65con monitoraggio centralizzato

Apparecchio illuminante autonomo di sicurezza avente le seguenti caratteristiche:

Conformità alle norme: CEI 34-21(90), 34-22(83) e successive varianti; UL94-V2.

Tensione e frequenza nominale: 220V c.a. +/- 20%, 50Hz. Tempo di carica: max. 24h.

Grado di isolamento: Classe II.

Caratteristiche costruttive:

- corpo in materiale plastico antiurto e autoestinguente;
- diffusore in polycarbonato trasparente a superficie esterna perfettamente liscia;
- riflettore in lamiera di acciaio stampata e verniciata a forno;
- batteria di accumulatori al Ni-Cd di capacità adeguata alla potenza della lampada con autonomia min. 60 min.;
- circuito elettronico di controllo della soglia minima di tensione e della ricarica automatica;
- fusibile di protezione rete;
- tempo di ricarica inferiore a 12ore;
- morsetti per il collegamento della linea di comando di inibizione emergenza;
- LED di segnalazione presenza rete e di ricarica accumulatori;
- lampade fluorescenti lineari (FL) ovvero compatte (FC) di potenza come descritto nei tipi;
- flusso luminoso non inferiore a 810lumen;
- circuito di autodiagnosi in grado di effettuare test in modo autonomo o mediante sistema centralizzato (conteggiato a parte) sul circuito interno, sulla lampada e sugli accumulatori.
- eventuale pittogramma di indicazione della via di esodo;
- punto collegamento alla centrale di monitoraggio centralizzato;

- Montaggio: a parete se non diversamente specificato: Grado di protezione: come descritto nei tipi.

Marca di riferimento: Beghelli modello 626Beghelli o equivalente.

App. ill. autonomo 60 minuti di emergenza flusso 810lumen, con FL 1x24W IP65 con monitoraggio centralizzato

Centrale per sistema di illuminazione di emergenza con controllo di funzionamento centralizzato per mezzo di trasmissione digitale su linea di alimentazione 220/230V.

Max 500 app. ill. controllabili.

Comprensiva di:

- display con tastiera
- chiave per blocco tastiera
- stampante
- batterie ermetiche ricaricabili autonomia 3h

Il prezzo si intende comprensivo della fornitura, della posa in opera ed ogni altro accessorio necessario al corretto funzionamento ed ad una installazione corrispondente alla regola d'arte.

Centrale per telecontrollo app. ill. emergenza e segnaletica

Apparecchio illuminante a soffitto o parete

Conformità alle norme: CEI 34-21(90), 34-23 (91) e succ. varianti.

Caratteristiche costruttive:

- corpo in materiale termoplastico ovvero in alluminio pressofuso di forma circolare, quadrata o rettangolare a seconda dei tipi;
- diffusore in vetro opale o opale satinato o incolore (a scelta della D.L.), fissato su anello metallico portante;
- riflettore in alluminio;
- portalampade e lampade come descritto nei tipi; Montaggio: a parete o a soffitto. Grado di protezione: nei tipi indicati.
- completo di lampade e accessori di installazione e messa in opera compresa linea di alimentazione e punto luce.

Apparecchio rotondo IP65 con lamp. fluo. comp. 2x26W - attacco E27

PROIETTORE PER ESTERNI Conformità alle norme : CEI 34-21(90), 34-30(91) e successive varianti.

Caratteristiche costruttive:

- corpo in pressofusione in alluminio verniciato;
- staffe di montaggio zincata a caldo per immersione e laccate con vernice nera anticorrosiva;
- schermo in vetro temperato, sp. 5mm, fissato con mollette o viti in acciaio inox e ganci di sicurezza con guarnizioni al silicone;
- riflettore in alluminio puro martellato 99.85, ossidato anodicamente con distribuzione del fascio come descritto nei tipi;
- lampada al sodio alta pressione (SAT) ovvero a ioduri metallici (IM) a seconda dei tipi;
- unità elettrica installata entro il proiettore per potenza $\leq 400W$ ovvero entro cassetta stagna da installare nelle vicinanze del proiettore per potenza $\geq 600W$;

- curve fotometriche secondo quanto stabilito in sede di DL. Grado di isolamento: classe I. Grado di protezione: IP65 min.
- Marca di riferimento: Disano Indio o similare.
Proiettore asimmetrico per esterni ad emissione asimmetrica con SAT 1x100W

55.1.6 - IMPIANTO DI TERRA EQUIPOTENZIALE

Collegamento all'impianto di dispersione a terra comprensivo di:

- collegamento al nodo equipotenziale principale;
- stesura del conduttore di terra a partire dal nodo suddetto sino al dispersore verticale più vicino (il conduttore di terra sarà del tipo N07V-K di sezione indicata nelle tavole grafiche di progetto, alloggiato all'interno di cavidotto dedicato compreso nel prezzo);
- collegamento al dispersore verticale più vicino;

Nel prezzo sono comprese tutte le opere, gli accessori e gli oneri (anche se non esplicitamente menzionati) per la realizzazione di un intervento a regola d'arte.

Collegamento al dispersore con cavo N07V-K posato entro tubazione

Dispersore di terra a croce

Conformità alle norme: CEI 11-8 (89) e successive varianti.

- corpo profilato a croce in acciaio zincato a caldo per immersione (CEI 7-6);
- piastra a bandiera completa di morsetto terminale per la connessione di conduttori tondi o piatti;
- dimensioni minime: 50x50x5mm. Il prezzo è comprensivo di tutti gli accessori e gli oneri necessari per la corretta installazione e per il collegamento con le altre parti dell'impianto di dispersione a terra.

Dispersore a croce lunghezza 1,5 m.

Impianto equipotenziale per servizio tipo costituito da:

- condutture posate a pavimento o sotto intonaco in partenza dalla dorsale di terra o dal morsetto di terra delle cassette di derivazione, necessarie per il collegamento delle tubazioni di adduzione dell'acqua calda e fredda e di eventuali masse di utenze elettriche, costituite da tubo in PVC rigido e cavo del tipo non propagante l'incendio i sezione 4 mm²;
- accessori di connessione quali collari, fascette o fissatubi, morsetti e capicorda in acciaio zincato o in rame;
- saldature ove necessario. Tutte le connessioni dovranno essere ispezionate entro cassette in PVC da incasso.

Impianto equipotenziale per servizio tipo

Punto collegamento equipotenziale costituito da :

- conduttura dalla dorsale di terra alla massa metallica estranea realizzata con tubazioni in PVC rigido e cavo di tipo non propagante l'incendio di sez. min. 4 mm²;
- morsetti di derivazione dalla dorsale di terra del tipo "a pettine";
- collari, capicorda, morsetti, terminali (approvati dalla D.L.) per il collegamento con la massa;
- ponticellamenti effettuati tra masse metalliche con trecce di rame stagnato complete di copricorda.

Punto collegamento equipotenziale

Impianto di terra di cabine elettrica MT/bt costituito da:

- collettore di terra cabina, realizzato in piatto di rame da 40x5mmq circa, a spigoli arrotondati, sagomato, verniciato in colore giallo, fissato alle pareti del locale o alla parete dei cunicoli ogni 50cm circa tramite isolatori portanti da 30mm, a loro volta ancorati a mezzo bulloni e tasselli in acciaio o in PVC.
- collegamenti con le strutture metalliche estranee presenti in cabina (tubazioni, infissi, serramenti, canali portacavi, profilati di appoggio in lamiera, grigliati, ecc...)
- realizzati in piatto o corda di rame di sezione non inferiore a 16mmq.
- collegamento dalla sbarra di terra del Q.G. al collettore di terra;
- collegamento tra il collettore di terra e le carcasse dei trasformatori e tra il centro stella e il collettore in cavo del tipo non propagante l'incendio.
- messe a terra di funzionamento e di protezione di tutte le apparecchiature presenti in cabina in cavo di tipo non propagante l'incendio.

Impianto di terra cabina

Sbarra in rame per attestazione conduttori al dispersore

Punto collegamento ai ferri di armatura costituito da:

- conduttore tondo o piatto fino a 150 mm² di sezione se di acciaio zincato ovvero fino a 100 mm² di sezione se di rame per la connessione tra l'anello dispersore e ferri d'armatura;
- collegamento equipotenziale tra tutti i ferri di armatura e il dispersore realizzato con saldatura alluminotermica ovvero con giunzioni a morsetto.

Punto colleg. ai ferri d'armatura con condutt. in rame e morsetti

Dispersore orizzontale di terra costituito da:

- conduttore interrato in materiale specificato nei tipi, di dimensioni come richiesto nei tipi.
- Il prezzo è comprensivo di tutti gli oneri necessari per la posa in opera secondo le prescrizioni della normativa vigente (scavo compreso, ove esplicitamente menzionato).

Corda di rame 35 mm² in posa interrata

Conduttore di terra costituito da:

- conduttore interrato in materiale specificato nei tipi, di dimensioni come richiesto nei tipi.
- Il prezzo è comprensivo di tutti gli oneri necessari per la posa in opera secondo le prescrizioni della normativa vigente.

Corda di rame 35 mm² in posa entro canale

Pozzetto prefabbricato di tipo leggero in calcestruzzo vibrato ed armato di spessore 3-6mm per raccordo tubazioni, compresi gli oneri relativi all'opera dei fori e la sigillatura degli stessi, la formazione del piano di appoggio in calcestruzzo, escluso i sigilli, il chiusino, lo scavo ed il reinterro.

Pozzetto di dimensioni 30x30x30cm

Chiusino in lamiera striata zincata a caldo e avente spessore di 6 mm (escluso striatura), completo di telaio in profilato di acciaio zincato a caldo, anche per fissaggio al pozzetto, bullone di messa a terra.

Chiusino in lamiera striata dim. 30x30

PARTE 7 – IMPIANTI ANTINCENDIO

ART. 56 – CARTELLONISTICA ED ESTINTORI

SEGNALI DI SICUREZZA Fornitura e posa in opera di segnali di sicurezza in alluminio, spessori da 0,5 a 1,5 mm nei colori e formati standard come indicato dalla normativa. Costituiti da: - Camera di alluminio primario ALP 99.5. Grado di incrudimento H48 lega 1050 (secondo tabella UNI 4507); - Verniciatura con vernici poliuretaniche eseguita con il seguente ciclo: sgrassaggio alcalino, spazzolatura, pretrattamento cromatico, bagno di passivazione cromica, mano di Primer e cottura, mano di vernice poliuretanica a finire nel colore di fondo, mano di trasparente protettivo sul retro e relativa cottura, stampa serigrafica dei simboli e delle scritte con inchiostri poliuretanici a due componenti, cottura a 160 °C per 20 minuti. Segnali a norma: DPR 524-CEE 79/640 - UNI 7543 - BS 5378 - DIN 4844 con simboli conformi UNI 7546/1-9. Completi di sostegno solido e rigido ove richiesto.

ESTINTORI A CO₂ PORTATILI Fornitura e posa in opera di estintori a biossido di carbonio (CO₂) portatili, omologati a norme D.M. 20.12.82. Gas estinguente CO₂, tipo polivalente BC. Completi di supporti a muro e cartello indicatore numerato, conformi al D.M. 12/10/1982 e alle norme EN 3/1 EN 3/2 EN 3/4 EN 3/5 e di quant'altro necessario, al fine di consentire una installazione a perfetta regola d'arte, nel rispetto della normativa vigente.
da kg 5 - capacità estinguente: 55 BC

ESTINTORI PORTATILI D'INCENDIO DI TIPO A POLVERE Fornitura e posa in opera di estintori portatili di incendio di tipo a polvere. Omologati ai sensi del D.M. 20/12/1982.

Corredati di supporti a muro e cartellonistica.

Agente estinguente:

polvere B.M. ABC super-55

Agente propellente: azoto Tempo di scarica: 9 sec

Pressione di esercizio: 15 bar da kg 6 - capacità estinguente 34A - 144 B-C