REGIONE PIEMONTE

Provincia di Cuneo

AUTORITÀ D'AMBITO n° 4 CUNEESE

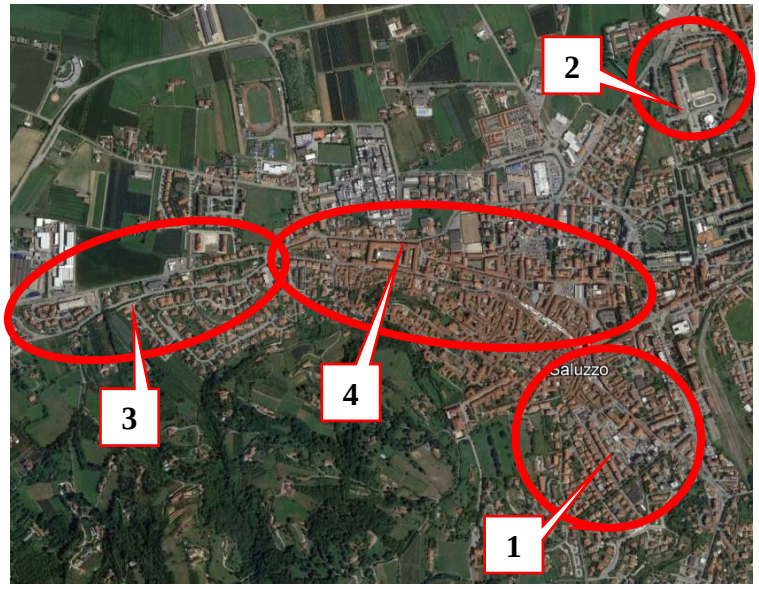
Comune di Saluzzo

ALPI acque s.p.a.

Committente: ALPI ACQUE s.p.a: Via S. Carello, 5 - 12038 Savigliano (CN)

PIANO DI RIDUZIONE DELLE PERDITE IDRICHE SU RETI DI ACQUEDOTTO DELL'AREA OMOGENEA SALUZZESE

PROGETTO DEFINITIVO



Disciplinare descrittivo e prestazionale

CODICE DOCUMENTO	ELABORATO
S556-01-00501.DOC	5

00	MAR. 19	M.CODO	A.DENINA	M.CODO
REV.	DATA	REDAZIONE	VERIFICA	AUTORIZZAZIONE

ORDINE INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI TORINO
Dott. Ing. MASSIMO CODO
n° 7197 V

HY.M. STUDIO Ingegneria idraulica

Hy.M.Studio
Associazione Professionale
Via Pomba, 23
10123 Torino - Italy
Tel. +39 11 56 13 103
Fax +39 11 55 92 891
e-mail: hym@hymstudio.it
sito web: www.hymstudio.it

Certificazione qualità ISO 9001
ISO 14001 – OHSAS 18001

RIPRODUZIONE O CONSEGNA A TERZI SOLO DIETRO SPECIFICA AUTORIZZAZIONE

INDICE

A) CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO: PARTE AMMINISTRATIVA E CONTRATTUALE 1
CAPO I - OGGETTO ED AMMONTARE DELL'APPALTO - DESIGNAZIONE, FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE 1
Art. 1. Oggetto dell'appalto ed ubicazione delle opere 1
1.1 Designazione sommaria dei lavori 2
Art. 2. Modalità di affidamento 6
Art. 3. Classificazione e valutazione dei lavori 7
Art. 4. Ammontare dell'appalto 8
Art. 5. Categoria prevalente, categorie scorporabili e subappaltabili 8
Art. 6. Gruppi di lavorazioni omogenee, categorie contabili 9
Art. 7. Prezzi unitari 9
Art. 8. Invariabilità dell'offerta dei prezzi a corpo 10
Art. 9. Piani di sicurezza 11
CAPO II -DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L' APPALTO E il MODO DI VALUTARE I LAVORI 12
Art. 10. Osservanza del Capitolato Generale degli Appalti per Lavori Pubblici 12
Art. 11. Documenti che regolano l'Appalto 12
Art. 12. Conoscenza delle condizioni di appalto 13
Art. 13. Modalità di corresponsione del corrispettivo – Anticipazione, Pagamenti in acconto, Conto finale, rata di saldo 14
13.1 Anticipazione 16
Art. 14. Cronoprogramma e Tempo utile per l'ultimazione dei lavori 16
Art. 15. Programma di esecuzione dei lavori 17
Art. 16. Stipulazione del contratto 19
Art. 17. Cauzioni 20
Art. 18. Assicurazioni 22
18.1 Polizza di assicurazione per danni di Esecuzione, Responsabilità Civile Terzi e Garanzia di manutenzione 22
18.2 Polizza di assicurazione della propria Responsabilità civile verso prestatori di lavoro e parasubordinati (RCO) 23
18.3 Norme comuni 24
Art. 19. Disciplina del Subappalto 24
Art. 20. Oneri ed obblighi diversi a carico dell'Appaltatore relativamente alla realizzazione delle opere nel loro complesso 27
20.1 Oneri derivanti da prescrizioni antinfortunistiche e antimafia - piano delle misure per la sicurezza fisica dei lavoratori 28
20.2 Oneri finalizzati direttamente all'esecuzione dei lavori 29
20.3 Oneri finalizzati all'esercizio del potere di ingerenza della Stazione Appaltante sui lavori 31
20.4 Oneri derivanti da obblighi e responsabilità dell'Appaltatore 32
20.5 Oneri a carico dell'Impresa, relativi alla sicurezza in cantiere 38
20.6 Oneri ed obblighi specifici a carico dell'Appaltatore 39
20.7 Protocollo di gestione degli inerti 47

Art. 21. Responsabilità dell'Appaltatore 48
Art. 22. Condizioni ambientali 49
Art. 23. Domicilio dell'Appaltatore 49
Art. 24. Condotta dei lavori - Direttore Tecnico del cantiere 49
Art. 25. Direzione dei Lavori e responsabilità di cantiere 51
Art. 26. Disciplina e buon ordine del cantiere 51
Art. 27. Accesso al cantiere e disponibilità delle aree per l'intervento da parte di altri soggetti autorizzati dall'ufficio di Direzione Lavori 52
Art. 28. Difetti di costruzione 52
Art. 29. Danni 53
Art. 30. Trattamento retributivo e tutela dei lavoratori 53
Art. 31. Norme particolari 54
31.1 Accettazione, qualità ed impiego dei materiali 55
31.2 Provvista dei materiali 56
31.3 Sostituzione dei luoghi di provenienza dei materiali previsti in contratto 56
31.4 Verifiche nel corso di esecuzione dei lavori 56
31.5 Durata giornaliera dei lavori 57
31.6 Proprietà degli oggetti trovati 57
31.7 Proprietà dei materiali di demolizione 57
Art. 32. Danni di forza maggiore 58
Art. 33. Consegna dei lavori 59
Art. 34. Riconoscimenti a favore dell'Appaltatore in caso di ritardata consegna dei lavori 60
Art. 35. Penali per ritardo 60
Art. 36. Premio di accelerazione 61
Art. 37. Sospensione e ripresa dei lavori 61
Art. 38. Sospensione illegittima 62
Art. 39. Proroghe 62
Art. 40. Variazione delle opere progettate 62
40.1 Varianti in corso d'opera 62
40.2 Varianti in diminuzione migliorative proposte dall'Appaltatore 66
40.3 Diminuzione dei lavori 66
40.4 Lavori eventuali non previsti 66
40.5 Prestazioni particolari, opere speciali 67
Art. 41. Ultimazione dei lavori 67
Art. 42. Documenti contabili 67
Art. 43. Indicazione delle persone che possono riscuotere 67
Art. 44. Termini di pagamento degli acconti e del saldo 68
Art. 45. Interessi per ritardato pagamento 68
Art. 46. Collaudo 69
Art. 47. Definizione delle controversie 70
47.1 Forma e contenuto delle riserve 70
47.2 Definizione delle riserve al termine dei lavori 71
47.3 Tempo del giudizio 71
47.4 Controversie 71
Art. 48. Risoluzione del Contratto 71
B) *CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO: SPECIFICHE TECNICHE* 75

Art. 49. CAPO III° - NORME TECNICHE: QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI, MODO DI ESEGUIMENTO DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO, ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI 75
49.1 Materiali in genere 75
49.2 Tracciamenti 75
49.3 Campioni e prove sui materiali 75
49.4 Demolizioni 76
49.5 Sabbia, ghiaia vagliata e spaccata - ghiaietto e coccio 77
49.6 Mattoni e mattonetti - Scapoli di cava - Pietrame e cubetti - Conci di Porfido 77
49.7 Pietrisco 78
49.8 Ciottoli per ciottolati 78
49.9 Calce idraulica 79
49.10 Cementi 79
49.11 Materiali metallici - Qualità, prescrizioni e prove 80
49.12 Scavi di sbancamento 81
49.13 Scavi di fondazione 81
49.14 Scavi in sotterraneo 83
49.15 Sbadacchiature e armature speciali per gli scavi di fondazioni o a sezione obbligata 84
49.16 Norme generali per l'esecuzione dei lavori 85
49.17 Malte e conglomerati 85
49.18 Murature in genere 88
49.19 Tubazioni in polietilene ad alta densità 88
49.20 Tubazioni in ghisa sferoidale 94
49.21 Sfiato automatico a grande portata a doppio galleggiante, flangiato EN 1092-1 PN16. 100
49.22 Filtri raccoglitori di impurità a "Y" PN16. 100
49.23 Giunto di smontaggio del tipo a 3 flange PN16. 100
49.24 Valvola idraulica di riduzione della pressione con n. 2 piloti a comando remoto, con temporizzatore a batteria programmabile flangiata EN 1092-2 PN16 100
49.25 Saracinesche flangiate a corpo piatto 101
49.26 Collare di presa d'utenza per acqua potabile su tubazioni in plastica (Pead) 102
49.27 Rinterro e copertura delle tubazioni 103
49.28 Norme particolari per strutture a tenuta idraulica 103
49.29 Collaudi e prove sulla canalizzazione 104
49.30 Collaudi e prove delle opere, attrezzature ed impianti elettromeccanici 107
49.31 Pozzetti di ispezione e manovra per le apparecchiature idrauliche 110
49.32 Fornitura e posa di chiusini per pozzetti (camere di manovra) 110
49.33 Chiusini troncoconici in ghisa sferoidale 111
49.34 Ripristino di massicciata in ciottolato 112
49.35 Ripristino di massicciata a superficie asfaltata 113
49.36 Muratura di mattoni 114
49.37 Manufatti in acciaio 115
49.38 Pezzi speciali in acciaio inossidabile 118
49.39 Collaudi e prove sulle condotte 119
49.40 Conglomerati cementizi semplici e armati (normali e precompressi) 121
49.41 Cemento 121
49.42 Manufatti prefabbricati in conglomerato cementizio armato, normale o precompresso 144

49.43 Casseforme, armature di sostegno, centinature e attrezzature di costruzione 146
49.44 Acciaio per c.a. e c.a.p. 147
49.45 Ripristini stradali (specifiche tecniche e prestazionali) 150
49.46 Ripristini stradali (specifiche di controllo) 181
49.47 Caratteristiche degli impianti elettrici 187
49.48 Bonifica degli ordigni bellici. 195
Art. 50. CAPO IV° - NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DEI LAVORI 195
50.1 Norme generali 195
50.2 Scavi - demolizioni - rilevati 196
50.3 Murature in genere e conglomerati cementizi 202
50.4 Acciaio per c.a. e c.a.p. 205
50.5 Manufatti metallici 206
50.6 Fondazioni stradali 207
50.7 Conglomerati bituminosi 208
50.8 Opere in verde 208
50.9 Tubazioni, fognature, manufatti 209

Allegato 1: Cronoprogramma dei lavori

A) CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO: PARTE AMMINISTRATIVA E CONTRATTUALE

CAPO I - OGGETTO ED AMMONTARE DELL'APPALTO - DESIGNAZIONE, FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE

Art. 1. OGGETTO DELL'APPALTO ED UBICAZIONE DELLE OPERE

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere, prestazioni e somministrazioni necessarie alla realizzazione dei lavori:
"PIANO DI RIDUZIONE DELLE PERDITE IDRICHE SU RETI DI ACQUEDOTTO DELL'AREA OMOGENEA SALUZZESE", in forma pienamente compiuta e funzionale allo scopo cui è destinata, in conformità al progetto.
Le opere da realizzare sono ubicate nei Comuni di Saluzzo, Moretta e Scarnafigi (CN).

Le opere oggetto dell'appalto sono quelle indicate negli elaborati grafici, descrittivi e capitolati di progetto. Debbono intendersi incluse nell'appalto tutte le opere e le somministrazioni occorrenti per ultimare le opere succitate e per renderle funzionali, funzionanti e pronte all'uso.
Potranno fare eccezione le sole opere e le provviste per le quali il Committente eserciti la riservata facoltà di provvedere direttamente o in amministrazione diretta o affidando ad altri l'esecuzione di opere comunque non comprese nel presente appalto.

Le attività da svolgere a cura e onere dell'Impresa esecutrice dei lavori, consistono principalmente in:

a) costruzione di tutte le opere definite nel progetto allegato e necessarie per realizzare gli interventi in oggetto;
b) impiego di mezzi d'opera speciali per la realizzazione delle opere in aree ad accessibilità limitata, compreso tutte le maggiori attività occorrenti per realizzare le opere in aree di difficile accesso e/o di limitate dimensioni nelle quali i comuni mezzi d'opera non possono accedere o non possono operare per mancanza di spazio;
c) fornitura di tutte le macchine, apparecchiature, carpenterie metalliche, tubazioni, strumentazioni, ecc. definite nel progetto allegato e comunque necessarie per dare finiti e funzionanti tutti gli interventi in oggetto;
d) montaggio a perfetta regola d'arte ed in conformità alle vigenti normative di sicurezza (ISPESL, ASL, VV.FF. ecc.) di quanto detto al punto precedente, comprendendo anche tutta la manovalanza ed i mezzi d'opera occorrenti, nonché le assistenze edili necessarie per la connessione delle forniture con le opere civili;
e) sviluppo di tutte le attività tecniche occorrenti per la preparazione dei disegni di cantiere e di officina e la definizione di tutti gli elementi di dettaglio relativi a tutte le opere, nonché, per le opere civili affidate a corpo, lo sviluppo della documentazione e degli elaborati richiesti per il deposito presso l'ufficio comunale e gli Organi competenti relativamente alle strutture in conglomerato cementizio armato;
f) esecuzione delle prove di funzionamento e dei collaudi strutturali ed idraulici, nonché, ove necessario, prestazione delle assistenze specializzate alla gestione controllata dell'opera;
g) redazione di un giornale dei lavori nel quale devono essere annotate in ciascun giorno l'ordine, il modo e l'attività con cui progrediscono le lavorazioni, la specie ed il numero degli operai, l'attrezzatura tecnica e i mezzi d'opera impiegati, quant'altro interessi l'andamento tecnico ed economico dei lavori, inserendovi le osservazioni meteorologiche ed idrometriche, e le indicazioni sulla natura dei terreni;
h) preparazione di documenti e di quant'altro occorra alla richiesta dei permessi e dei nulla osta rilasciati dagli Enti preposti nonché alla completa regolarizzazione amministrativa dell'impianto nel suo insieme in base alle vigenti normative, il tutto relativamente alle opere, alle forniture ed ai montaggi oggetto dell'appalto e conformemente alle norme ed indicazioni generali, tecniche ed amministrative contenute nel presente Capitolato Speciale d'Appalto e negli altri elaborati ad esso allegati.

i) trasporto a discarica di tutto il terreno di risulta degli scavi non compatibile con il rinterro; versamento degli oneri di discarica; rinterro degli scavi.
l) è fatto obbligo all'Appaltatore, su richiesta della Direzione Lavori e/o della Stazione Appaltante, di provvedere, a propria cura e spese, all'inserimento nel proprio staff operativo delle seguenti figure professionali:
   - un *Topografo* avente idonea strumentazione atta a soddisfare i requisiti di livellazione, tracciamento e restituzione grafica "as built" definita in progetto;
   - un consulente *Archeologo* qualificato per la assistenza archeologica in fase di esecuzione degli scavi.

Ove non diversamente precisato, gli art. di legge di riferimento, sono relativi al Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 "*Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture".*

1.1 Designazione sommaria dei lavori

Nel presente progetto è prevista la sostituzione di condotte dell'acquedotto esistente nel concentrico del Comune di Saluzzo, dove verranno posate tubazioni in Pead PE 100 PN 16 De 75-90 mm per una lunghezza di circa 1.082 m e tubazioni in ghisa sferoidale DN 100-150 mm per una lunghezza di circa 3.524 m (lunghezza complessiva 4.606 m).

TRATTO	AREA	VIA	LUNGHEZZA [m]	DIAMETRO [mm]	MATERIALE
1-3	AREA 1	via Cuneo	258	DN 150	GHISA
5-10		via Spielberg	380	DN 100	GHISA
6A-6B		via Piave	160	De 90	PEAD
11-12		via Follone	90	De 75	PEAD
12-14		via Bodoni	265	DN 100	GHISA
15-18	AREA 4	via della Consolata- via Monviso	480	DN 100	GHISA
16B-16C		via S. Agostino	90	De 90	PEAD
18A-19A		via Donaudi	415	DN 150	GHISA
19A-20		c.so Mazzini	96	DN 150	GHISA
20-22		piazza XX Settembre- via Resistenza	278	DN 100	GHISA
19B-24B		via Torino	393	DN 100/150	GHISA
25-27A		via Marucchi-via Peano	139	DN 150	GHISA
29A-31	AREA 3	via Pagno OVEST	395	DN 100	GHISA
31-35		via Pagno EST	425	DN 150	GHISA
36-38, 37-39B	AREA 2	via Marchisio	377	De 90/75	PEAD
38-41		via Cima	365	De 90	PEAD

Area 1

Nell'area 1 il tracciato delle condotte in progetto si sviluppa su strade asfaltate comunali con significativa presenza di sottoservizi e sulla strada provinciale 589 in prossimità di via Cuneo.

Si prevede la posa di tubazioni in ghisa sferoidale DN 100 mm in via Bodoni e via Spielberg e DN 150 mm in via Cuneo. Via Spielberg costituisce la via di accesso e transito principale di Saluzzo, densamente popolata, su cui si affacciano molte attività commerciali (si evidenzia la presenza dell'Ospedale Civico).

In via del Follone è prevista la posa di una condotta in Pead De 75 mm, per una lunghezza pari a 90 m.
In Via Piave, la tubazione in progetto in PEAD De 90 mm interferisce con il Rio Torto; si prevede di attraversare il Rio Torto sopra la soletta del ponte esistente, protetta da un bauletto in calcestruzzo 30x50 cm e una tubazione camicia in acciaio DN 125 mm con coibentazione interna.

Area 2

Nell'area 2 è prevista la posa di tubazione in PEAD PE 100 PN 16 De 75 mm in via Marchisio e via Cima per una lunghezza totale di 576 m, mentre si prevede di allacciare i condomini nell'area interna di via Marchisio con una tubazione in PEAD PE 100 PN 16 De 75 mm.

Area 3

In via Pagno il tracciato in progetto si sviluppa su una strada asfaltata comunale ad elevata intensità di traffico veicolare. Tra l'incrocio con via della Consolata e l'incrocio con via Ramello, si prevede la posa di una tubazione in ghisa sferoidale DN 150 per una lunghezza di 425 m, mentre dall'incrocio con via Ramello si prevede la posa di tubazione in ghisa sferoidale DN 100 mm per una lunghezza di 395 m.

Area 4

Nell'area 4 si prevede la posa di 1073 m di tubazione in ghisa sferoidale DN 100 mm in via della Consolata, via Monviso, piazza XX Settembre, via della Resistenza e via Torino; 728 m di tubazione in ghisa sferoidale DN 150 mm in via Donaudi, c.so Mazzini, via Torino, via Marucchi e via Peano e 90 m di tubazione in PEAD PE 100 PN 16 De 90 mm in via S.Agostino.

In via Marucchi la tubazione in progetto in ghisa sferoidale DN 150 mm interferisce con il Rio Torto; si prevede di attraversare il Rio Torto sopra la soletta del ponte esistente (in prossimità dell'aiuola), protetta da un bauletto in calcestruzzo 40x65 cm e una tubazione camicia in acciaio DN 250 mm opportunamente coibentata.

In via Donaudi, via Torino e c.so Mazzini il tracciato in progetto si sviluppa su strade di transito principale del Comune di Saluzzo, densamente popolate, su cui si affacciano molte attività commerciali; in prossimità dell'incrocio tra queste tre vie la pavimentazione esistente è in pavè. In tale tratto si prevede la rimozione e l'accatastamento del porfido della pavimentazione stradale esistente e il successivo ricollocamento con lo stesso disegno architettonico esistente (con integrazione dei cubetti mancanti o danneggiati a carico dell'impresa appaltatrice).

<u>Armatura degli scavi acquedotto in progetto</u>

Considerata la profondità di posa della tubazione in pressione, pari a circa 1,3 m, non risulta necessario armare in modo continuo le pareti di scavo, se non in situazioni particolari (terreno particolarmente cedevole e infiltrazioni d'acqua o presenza di infrastrutture o elementi pesanti nelle immediate vicinanze).

Ripristini stradali

I ripristini stradali su strada asfaltata comunale rispetteranno la seguente tipologia:

- sottofondo della tubazione e calottamento con sabbia granitica di cava (altezza totale 30 cm);
- riempimento scavo con terreno di risulta degli scavi adeguatamente compattato a strati di spessore massimo pari a 30 cm;
- fondazione stradale con misto stabilizzato – 40 cm - (30 cm dopo la scarifica per posa binder/tappeto);
- posa di emulsione bituminosa per ancoraggio allo strato di base;
- posa di conglomerato bituminoso per strato di collegamento: binder 11 cm, + ricariche in corrispondenza di eventuali cedimenti;
- posa di mano di ancoraggio: bitume con polimeri sintetici.
- posa di tappetino (previa fresatura spessore 3 cm) per strato di usura – 3 cm – per una larghezza minima di 3 m (2,5 m sulle vie minori).

I ripristini stradali su strada provinciale rispetteranno la seguente tipologia:

- sottofondo della tubazione e calottamento con sabbia granitica di cava (altezza totale 30 cm);
- riempimento scavo e fondazione stradale con misto cementato (circa 100 cm);
- posa di emulsione bituminosa per ancoraggio allo strato di base;
- posa di conglomerato bituminoso per strato di collegamento: binder 12 cm, + ricariche in corrispondenza di eventuali cedimenti;
- posa di mano di ancoraggio: bitume con polimeri sintetici.
- posa di tappetino (previa fresatura spessore 4 cm) per strato di usura – 4 cm – per una larghezza minima di 3,5 m.

I ripristini stradali su strada con pavimentazione in porfido rispetteranno la seguente tipologia:

- sottofondo della tubazione e calottamento con sabbia granitica di cava (altezza totale 30 cm);
- riempimento scavo con terreno di risulta degli scavi adeguatamente compattato a strati di spessore massimo pari a 30 cm;
- fondazione stradale con misto stabilizzato (15 cm);
- Geotessile tessuto (GTX-W) a bandelle in polipropilene, prodotto in regime di qualità secondo ISO 9001 e marcato CE per le funzioni di separazione nelle costruzioni di strade, secondo EN 13249, 13250, 13251 resistenza a trazione longitudinale/trasversale non inferiore a kN/m 75/75 (EN ISO 10319);
- strato di allettamento costituito per il 50% da granello di pietra frantumata D 3-6 cm, di forma poliedrica, lavato e selezionato e per il restante 50% da sabbione D 0-6 mm pulito e privo di parti terrose (spessore totale 15 cm) mescolato a cemento in ragione di 150 kg di cemento a m^3 di prodotto;
- posa di cubetti in porfido della stessa tipologia, stesse dimensioni e con lo stesso disegno architettonico della pavimentazione esistente (disposizione ad archi contrastanti).

In via Pagno, la caratterizzazione dei terreni derivanti da lavori precedentemente realizzati nelle zone limitrofe, ha evidenziato terreni di risulta con scarse caratteristiche geomeccaniche (presenza di argille); per tale ragione i ripristini stradali in tale area rispetteranno la seguente tipologia:

- sottofondo della tubazione e calottamento con sabbia granitica di cava (altezza totale 30 cm);
- riempimento scavo e fondazione stradale con misto stabilizzato adeguatamente compattato a strati di spessore massimo pari a 30 cm;
- posa di emulsione bituminosa per ancoraggio allo strato di base;
- posa di conglomerato bituminoso per strato di collegamento: binder 11 cm, + ricariche in corrispondenza di eventuali cedimenti;
- posa di mano di ancoraggio: bitume con polimeri sintetici.
- posa di tappetino (previa fresatura spessore 3 cm) per strato di usura – 3 cm – per una larghezza minima di 3 m.

Interconnessioni:
Nelle interconnessioni principali è prevista la posa di saracinesche interrate. Non si prevedono pozzetti, ma ciascuna saracinesca sarà dotata di relativa asta di manovra, piastra di ripartizione del carico in calcestruzzo e chiusino in ghisa classe D400 D 100 mm.

Le interconnessioni secondarie saranno realizzate mediante l'utilizzo di collari di presa e saracinesche in corrispondenza dello stacco.

Allacciamenti dei privati

Lungo il tratto in progetto, è prevista l'allacciamento delle prese idriche esistenti (tubazione in PEAD De 1" e 2" 2" 1/2).
In progetto, a carico dell'Impresa Appaltatrice, è previsto il rifacimento di tutte le prese esistenti, dalla condotta principale al contatore delle utenze private, compreso pozzetto di installazione (di fornitura Alpi Acque) del contatore e rispristini stradali provvisori e definitivi.

Strumentazione di controllo e regolazione

E' prevista la posa di n° 2 misuratori elettromagnetici (Scarnafigi centro e Moretta sud).

Il misuratore sarà provvisto di elettronica separata installata in armadio esterno (IP 68) in alluminio o vetroresina e sarà provvisto di batteria ricaricabile e di un pannello fotovoltaico adeguato alla potenza richiesta dall'apparecchiatura (min 10 W) - ingresso 12/24 Vac-dc.

Armadio di misura e relativo pannello fotovoltaico saranno installati su palo in acciaio zincato, di altezza 2,5-3 m, provvisto di plinto interrato in c.a. (dimensioni minime 80x80 cm spessore 50 cm, armatura minima acciaio B450 C = 35 Kg).

La valvola automatica (idrovalvola tipo "Hydroflux" serie M o similare) prevista nel concentrico di Scarnafigi, atta a distrettualizzare la zona nord del territorio comunale riduce e stabilizza la pressione di valle su valori regolabili.

E' inoltre prevista l'installazione di alcuni idranti lungo il precorso delle condotte in progetto.

Art. 2. MODALITÀ DI AFFIDAMENTO

L'appalto è affidato ai sensi del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i. e del DPR 207/10 e s.m.i. ad unica Impresa ovvero a più Imprese riunite ai sensi della legge suddetta e per esse all'Impresa capogruppo, assuntrice diretta del Contratto ed unica titolare in ogni rapporto con il Committente ed i suoi organi rappresentanti, mandataria delle altre Imprese responsabili in forma solidale e congiunta con le Imprese mandanti.

Ai sensi dell'art. 3 del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i. e in ottemperanza al DPR 207/10 e s.m.i., i lavori sono affidati a corpo, restando espressamente pattuito che l'offerta si intende comprensiva degli oneri, nessuno escluso, necessaria a dare le opere finite a regola d'arte e, pertanto, comprende l'esecuzione dei lavori, la fornitura e la posa in opera di tutti i manufatti e le forniture necessarie per la piena funzionalità delle stesse, secondo le loro caratteristiche tipologiche e tecniche e, infine, che detto prezzo comprende e compensa anche le spese relative alla manutenzione delle opere, comprese le strutture viarie e le sistemazioni a verde, fino alla consegna provvisoria alla Stazione Appaltante / al collaudo.

In via meramente esemplificativa, i prezzi offerti si intendono comprensivi anche delle prestazioni di seguito indicate:

a) per i materiali: ogni spesa di fornitura e di trasporto, nessuna esclusa, per consegnarli pronti all'impiego a piè d'opera in qualsiasi punto del lavoro, comprese le quantità in più da destinarsi al recupero dei cali, delle perdite, degli sprechi e degli sfridi;
b) per i noli: ogni spesa per dare macchinari e mezzi d'opera, in perfetto stato, muniti della necessaria certificazione e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento, pronti all'uso, compresi gli oneri relativi alla manodopera, al combustibile, ai lubrificanti, ai materiali di consumo, energia elettrica ecc.;
c) per i trasporti: ogni spesa occorrente a fornire i mezzi silenziati, in pieno stato di efficienza, conformi alle prescrizioni di legge e corrispondenti alle caratteristiche richieste, compresi i materiali di consumo e la manodopera del conducente; il trasporto del terreno di risulta degli scavi a discarica, compresi gli oneri di discarica;
d) per la manodopera: ogni compenso dovuto, compresi tutti gli oneri previdenziali, assicurativi ed antinfortunistici, compreso anche il lavoro eventualmente eseguito in ore straordinarie, serali, festive e notturne.

In osservanza del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i. e del DPR 207/2010 si ribadisce che i prezzi a corpo, al netto del ribasso offerto, compenseranno tutto quanto necessario per dare chiavi in mano le relative opere così come definito dal presente Capitolato Speciale d'Appalto e dal progetto allegato e indipendentemente da ogni misura delle quantità delle forniture e delle lavorazioni: in particolare, resta stabilito che i prezzi a corpo resteranno fissi ed invariabili a tutti gli effetti, anche per le ipotesi di cui all'art. 1664 Codice Civile (che, quindi, non sarà applicabile, ivi compreso il rischio geologico) in quanto di ogni alea relativa l'Impresa ha già tenuto debito ed esaustivo conto nella determinazione dell'offerta; resta altresì stabilito che nei prezzi a corpo si devono intendere comprese e compensate, oltre al beneficio dell'Impresa assuntrice, anche quelle eventuali forniture accessorie ed opere secondarie in più, che all'atto esecutivo risultassero necessarie per realizzare le opere a regola d'arte ed in perfetto stato di funzionamento idraulico, elettrico e meccanico in corrispondenza ai requisiti richiesti e proposti, nonché per renderle conformi alle vigenti normative, leggi e regolamenti. Il disposto del presente articolo è patto convenuto fra le parti, che l'Impresa accetta per effetto della semplice presentazione della propria offerta.

L'Appaltatore prende atto, e riconosce:

a) il suo ruolo di "Appaltatore", così come definito dall'art. 1655 del Codice Civile, che lo qualifica come soggetto in grado di assicurare al Committente in piena e totale autonomia all'esecuzione del lavoro in ogni sua parte, secondo le finalità, le prestazioni e i tempi del progetto, con organizzazione autonoma di personale e mezzi d'opera, nonché a suo completo rischio, a fronte di un corrispettivo economico stabilito dal Contratto d'appalto;
b) di non essere, per quanto sopra richiamato ed accettato, il semplice esecutore "irresponsabile" del progetto o di ordini operativi della Direzione dei lavori (*Nudus Minister*), bensì soggetto attivo e garante della completa attivazione dell'opera, avendo valutato e ritenuto accettabili, in piena autonomia, la fattibilità del progetto, la remunerazione contrattuale nonché la eventualità di effettuare marginali integrazioni e/o completamenti progettuali di dettaglio, essendo l'Appaltatore tenuto ad eseguire l'opera secondo le regole dell'arte e ad assicurare un risultato tecnico conforme alle esigenze del Committente. Il tutto secondo quanto precisato dalla Corte di Cassazione con sentenza del 13 marzo 1992 n. 3050 che si intende qui integralmente richiamata;
c) che il ruolo essenziale della Direzione dei Lavori è il controllo e la verifica della corretta applicazione del progetto e del contratto per conto esclusivo della Stazione Appaltante e che lo stesso Direttore dei Lavori, quindi, non riveste alcun carattere di "Direttore di Cantiere Suppletivo" o "Progettista Suppletivo", restando sempre e comunque estraneo alle decisioni tecnico-operative e gestionali, che sono e rimangono totalmente di competenza dell'Appaltatore, a meno che le stesse siano contrarie al contratto, alle indicazioni progettuali o agli standard di qualità dell'opera e di sicurezza delle operazioni da eseguirsi.

In conseguenza di ciò l'Impresa rinuncia ad avvalersi di ogni norma vigente o futura, anche se a lei favorevole, al fine di contendere in ordine al merito del presente articolo e di quanto dallo stesso possa conseguire, e ciò in quanto nella relativa alea l'Impresa ha già tenuto debito ed esaustivo conto nella formulazione del ribasso dalla stessa proposto in sede di gara per propria dichiarata e formale manifestazione di volontà.

Art. 3. CLASSIFICAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

L'importo dei lavori di progetto, posto a base di gara, è comprensivo di tutti gli oneri inerenti l'esecuzione dei lavori, delle incidenze degli oneri conseguenti al rispetto del Piano di Sicurezza e Coordinamento, ex T.U.S. D.Lgs. 81/2008 e s.m.i., nonché delle opere provvisionali, dei lavori e delle provviste necessarie al completo finimento in ogni loro parte di tutte le opere oggetto dell'appalto, anche per quanto possa non essere dettagliatamente specificato ed illustrato nel presente Capitolato Speciale d'Appalto.

Il corrispettivo dell'appalto è quello fissato nell'offerta economica dell'Impresa risultata aggiudicataria.

Il Committente potrà anche richiedere all'Appaltatore delle anticipazioni in denaro per pagamenti di fatture attinenti a forniture di materiali od opere speciali connesse ai lavori oggetto dell'appalto; sarà corrisposto all'Appaltatore, sulle somme anticipate, il tasso di interesse legale.

Per l'esecuzione delle opere in economia l'Appaltatore è tenuto a fornire, entro 48 ore dal ricevimento dell'ordine, e anche prima su semplice ordine verbale in caso d'urgenza, i materiali, i mezzi d'opera e gli operai che gli fossero richiesti.

Qualora l'Appaltatore non vi provveda con la necessaria tempestività, il Committente potrà senza formalità ricorrere all'esecuzione d'ufficio, addebitando allo stesso le maggiori spese che avesse a sostenere rispetto alle condizioni del Contratto.

La prestazione di cui al presente appalto è effettuata nell'esercizio di Impresa e, pertanto, è soggetta all'imposta sul valore aggiunto (ex DPR 633/72) da sommarsi agli importi di cui sopra, a carico del Committente, nella misura vigente al momento del pagamento, che sarà indicata dal Committente medesimo su richiesta dell'Appaltatore da effettuarsi prima dell'emissione della fattura.

Art. 4. AMMONTARE DELL'APPALTO

L'importo complessivo è comprensivo di tutti gli oneri previsti nel presente Capitolato Speciale d'Appalto, nonché di tutti gli oneri che si rendessero comunque necessari per dare ultimate a perfetta regola d'arte le opere secondo le previsioni di progetto, le disposizioni date all'atto pratico dalla Direzione Lavori, anche se non espressamente indicate nel Contratto di Appalto, nel presente Capitolato Speciale d'Appalto o negli elaborati progettuali, ma comunque necessarie per l'esecuzione dei lavori nei termini di esecuzione contrattuali.

L'Appaltatore sarà obbligato inoltre a mettere in atto tutto quanto indicato dalle prescrizioni contenute nel Piano di Sicurezza e di Coordinamento o nel Piano Sostitutivo, a redigere ed a mettere in atto il Piano Operativo della Sicurezza e, per quanto non specificato, a rispettare le disposizioni normative vigenti in materia di sicurezza sul lavoro nei cantieri edili nonché da quanto potrà essere indicato dal Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione dei lavori durante lo svolgimento degli stessi, senza pretendere alcun compenso aggiuntivo oltre a quanto previsto negli importi di cui sopra e ciò con particolare riferimento alla compresenza di altre imprese nell'area di cantiere.

Tali obblighi e oneri valgono anche per eventuali lavori oggetto di variante.

L'importo dei lavori posti a base di gara è definito come segue:

	Importo lavori (soggetto a ribasso) (Euro)	Oneri contrattuali della sicurezza (non soggetti a ribasso) (Euro)	TOTALE (Euro)
A misura	/	/	/
A corpo	527.200,00	12.000,00	539.200,00
In economia	/	/	
IMPORTO TOTALE	527.200,00	12.000,00	539.200,00

Art. 5. CATEGORIA PREVALENTE, CATEGORIE SCORPORABILI E SUBAPPALTABILI

Categoria UNICA OG 6: *ACQUEDOTTI,* GASDOTTI, OLEODOTTI, OPERE DI IRRIGAZIONE E DI EVACUAZIONE (interventi a rete necessari per attuare il "servizio idrico integrato")

Importo totale 539.200,00 100,00 %

Non sono previste categorie scorporabili e subappaltabili.

Art. 6. GRUPPI DI LAVORAZIONI OMOGENEE, CATEGORIE CONTABILI

Ai sensi del D.Lgs.n. 50/2016 e s.m.i. e dell'art. 43 del DPR 207/10 e s.m.i., nel seguito si riportano le categorie di lavoro (corpi d'opera) previste in progetto, il relativo importo e l'aliquota percentuale riferita all'ammontare complessivo delle opere affidate a corpo. Tali aliquote saranno utilizzate per la compilazione della contabilità e la definizione dei pagamenti (Stati di Avanzamento Lavori).

Opere a corpo (CORPI D'OPERA):

		importo (euro)	aliquota %
001	via Cuneo GS150	33'878,11	3,689
002	via Spielberg GS100	38'977,85	4,245
003	via Piave PEAD 90	15'527,80	1,691
004	via Follone PEAD 75	10'584,46	1,153
005	via Bodoni GS 100	28'969,44	3,155
006	via della Consolata-via Monviso GS 100	54'559,78	5,942
007	via S. Agostino PEAD 90	10'900,13	1,187
008	via Donaudi GS 150	53'170,20	5,790
009	c.so Mazzini GS 150	13'592,80	1,480
010	piazza XX Settembre - via Resistenza GS 100	24'105,84	2,625
011	via Torino GS 100/150	42'330,48	4,610
012	via Marucchi-via Peano GS 150	16'941,31	1,845
013	via Pagno GS 100	37'023,49	4,032
014	via Pagno GS 150	47'734,90	5,199
015	via Marchisio PEAD 90/75	29'871,55	3,253
016	via Cima PEAD 90	29'410,80	3,203
017	Pavimentazione in pavè	27'953,95	3,044
018	Idrovalvole posa	11'667,11	1,271
053	oneri sicurezza lotto A	12'000,00	1,307
Totale complessivo:		*539.200,00*	*100,00*

Si evidenzia la disposizione vigente ai sensi dell'art. 205, comma 2, terzo capoverso, del codice dei contratti (D. Lgs. 50/2016): "*Non possono essere oggetto di riserva gli aspetti progettuali che sono stati oggetto di verifica ai sensi dell'articolo 26*".

Art. 7. PREZZI UNITARI

Per la redazione del computo metrico estimativo si è utilizzato il prezzario riportato nell'elaborato "Elenco prezzi unitari"

Per forniture o lavorazioni non previste nel citato Elenco Prezzi, si sono elaborati prezzi aggiuntivi basati su analisi di prezzi di mercato, richieste di preventivi e richieste d'offerta alle principali Aziende di settore, e sono comprensivi della maggiorazione per spese generali, per utili d'Impresa e dei costi generali della sicurezza.

I codici alfanumerici, le descrizioni delle voci ed i prezzi utilizzati in progetto non hanno una corrispondenza biunivoca con il prezzario regionale. Su alcune voci di elenco, possono essere state apportate variazioni in funzione delle esigenze progettuali e delle condizioni locali.

Con la compilazione della propria offerta, l'Appaltatore riconosce che i prezzi definiti e descritti in progetto sono da intendersi come comprensivi e remunerativi di tutti gli oneri che l'Appaltatore stesso dovrà sostenere per ottemperare alle prescrizioni di Legge e del presente Capitolato Speciale d'Appalto, e per effettuare operazioni di acquisto, carico, trasporto, scarico e posa in opera dei materiali e delle apparecchiature, nonché per l'esecuzione di pratiche amministrative, per la richiesta di autorizzazioni e licenze, per la stipulazione di assicurazioni, per la regolarizzazione della posizione dei propri dipendenti e consulenti, per sorveglianze, assistenze, direzione di cantiere, supervisione, per tutte le certificazioni richieste per l'inizio, prosieguo, collaudo dei lavori e per l'esecuzione di prove, collaudi e messe in esercizio.

Fra gli oneri accessori si intendono compresi inoltre tutti gli oneri per tracciamenti e rilievi, per l'impiego e la conduzione di macchinari, di attrezzature, di mezzi d'opera, di mezzi di trasporto e di sollevamento, per consumo e sfridi di materiali, per consumo di acqua, di combustibili e di energia, per custodia e magazzinaggio di materiali e attrezzature, per lo smaltimento dei materiali di rifiuto risultanti dai lavori e per pulizie e sgombero delle aree destinate al cantiere.

L'esecuzione dell'appalto è finalizzata all'ottenimento della piena e completa funzionalità dell'intervento progettuale previsto, da realizzarsi mediante l'applicazione delle corrette procedure di lavorazione, in conformità alla Normativa vigente e nel rispetto di tutte le prescrizioni indicate nel Capitolato Speciale d'Appalto.

Art. 8. INVARIABILITÀ DELL'OFFERTA DEI PREZZI A CORPO

In questa sede si sottolinea che i prezzi unitari ed a corpo offerti dall'Appaltatore si intendono stabiliti dal medesimo in base a calcoli di sua convenienza ed a tutto suo rischio; in detti prezzi, si riconoscono comprese tutte le spese inerenti e conseguenti alla esecuzione dei lavori secondo le prescrizioni del presente Capitolato Speciale d'Appalto e dei suoi allegati, che si intendono richiamate per ogni prezzo incluso in offerta.

Oltre a quanto stabilito nell'avviso di gara in questa sede si sottolinea che l'Impresa, prima di presentare la propria offerta, è obbligata ad eseguire tutti i sopralluoghi necessari per ben conoscere tutti gli aspetti dello stato di fatto dei luoghi e delle opere esistenti: gli elaborati grafici allegati e relativi allo stato di fatto delle opere esistenti sono da considerarsi come ben rappresentativi di tutti gli aspetti di principale importanza nei riguardi delle nuove opere da realizzare ma solo indicativi per quanto riguarda la precisione dei dettagli, delle quote e delle misure in esse riportate.

In particolare, le interferenze tra le opere oggetto del presente appalto ed i manufatti o le linee di sottoservizi già esistenti dovranno essere attentamente verificate dall'Impresa prima della effettiva esecuzione dei lavori; nei prezzi a corpo offerti e negli Oneri per la Sicurezza si intenderanno in ogni modo compresi e compensati gli adattamenti di dettaglio delle parti di nuova costruzione alle effettive misure delle opere esistenti.

L'Impresa, prima della formulazione dell'offerta, ha l'obbligo di controllare, attraverso l'esame degli elaborati progettuali, le voci elementari e le relative quantità componenti i lavori e riportate nel computo metrico estimativo di ciascuna opera a corpo.

In esito a tale verifica l'Impresa è tenuta eventualmente ad integrare o ridurre le quantità che valuta carenti od eccessive ed inserire le voci e le relative quantità che ritiene mancanti, rispetto a quanto previsto negli elaborati grafici e nel Capitolato Speciale, nonché negli altri documenti che è previsto facciano parte integrante del

contratto, formulando pertanto l'offerta economica che ritiene congrua e remunerativa per l'esecuzione dei lavori secondo le regole dell'arte e in modo da assicurare un risultato tecnico conforme alle esigenze del Committente, secondo gli standard di sicurezza richiesti dal piano di Sicurezza e Coordinamento.

Partecipando alla gara, l'Impresa appaltatrice implicitamente accetta, pena l'inammissibilità, che l'indicazione delle voci e delle quantità relative ai lavori a corpo, non ha effetto sull'importo offerto e che tale importo, seppure determinato attraverso l'applicazione dei prezzi unitari alle quantità delle varie lavorazioni, resta fisso ed invariabile.

Art. 9. PIANI DI SICUREZZA

Il piano di sicurezza dovrà essere redatto in osservanza a quanto disposto dall'art. 98 del T.U.S. D.Lgs. 81/2008 e s.m.i., dovrà essere redatto da professionista abilitato.

Entro 30 giorni dall'aggiudicazione definitiva, e comunque prima della consegna dei lavori, l'appaltatore redige e consegna al Committente ed al CSE:

a) eventuali proposte integrative del piano di sicurezza e di coordinamento quando quest'ultimo sia previsto ai sensi ai sensi del T.U.S. D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.;
b) un piano di sicurezza sostitutivo del piano di sicurezza e di coordinamento quando quest'ultimo non sia previsto ai sensi del Decreto Legislativo 9 aprile 2008 n. 81;
b) un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, da considerare come piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento quando quest'ultimo sia previsto ai sensi del Decreto Legislativo 9 aprile 2008 n. 81, ovvero del piano di sicurezza sostitutivo di cui alla lettera b).

Il piano di sicurezza e di coordinamento, quando previsto ai sensi del T.U.S. D.Lgs. 81/2008 e s.m.i., nonché il piano operativo di sicurezza, formano parte integrante del contratto di appalto; i relativi oneri sono evidenziati nel bando di gara non sono soggetti a ribasso d'asta.

Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto. Il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione dei lavori e il direttore tecnico di cantiere, ciascuno nell'ambito delle proprie competenze, vigilano sull'osservanza dei vari piani di sicurezza.

Le Imprese esecutrici, prima dell'inizio dei lavori ovvero in corso d'opera, possono presentare al Coordinatore per l'esecuzione dei lavori di cui al T.U.S. D.Lgs. 81/2008 e s.m.i., proposte di modificazioni o integrazioni al piano di sicurezza e di coordinamento loro trasmesso dalla Stazione Appaltante, sia per adeguarne i contenuti alle tecnologie proprie dell'Impresa, sia per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano stesso.

I contratti di appalto, se privi dei piani di sicurezza sono nulli.

Ai fini dell'applicazione degli articoli 9, 11 e 35 della Legge 300/70, la dimensione numerica prevista per la costituzione delle rappresentanze sindacali aziendali nei cantieri di opere e lavori pubblici è determinata dal complessivo numero dei lavoratori mediamente occupati trimestralmente nel cantiere e dipendenti dalle Imprese

concessionarie, appaltatrici e subappaltatrici, per queste ultime nell'ambito della o delle categorie prevalenti, secondo criteri stabiliti dai contratti collettivi nazionali di lavoro nel quadro delle disposizioni generali sulle rappresentanze sindacali.

In considerazione dell'obbligo fatto all'Appaltatore di inserire nel proprio staff tecnico figure professionali specifiche (Ingegnere, Geologo, Topografo, Archeologo), si sottolinea che, ai sensi dell'art. 2 del T.U.S. D.Lgs. 81/2008 e s.m.i., tali "lavoratori" sono operatori che, indipendentemente dalla tipologia contrattuale, svolgono una attività lavorativa nell'ambito della organizzazione dell'Appaltatore, che si qualifica pertanto quale loro Datore di Lavoro.

L'ingresso in cantiere di tali figure sarà pertanto subordinato all'analisi delle specifiche fasi lavorative di tali Operatori nel POS dell'Appaltatore.

Per quanto riguarda la documentazione relativa a tali figure professionali, che dovrà essere consegnata al Coordinatore in Fase Esecutiva, si rimanda alla consultazione dei contenuti del PSC, che ne stabilisce la tipologia in funzione degli specifici inquadramenti (Dipendenti dell'Appaltatore, Lavoratori Autonomi, Dipendenti di Società esterne ecc..).

CAPO II - DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L' APPALTO E IL MODO DI VALUTARE I LAVORI

Art. 10. OSSERVANZA DEL CAPITOLATO GENERALE DEGLI APPALTI PER LAVORI PUBBLICI

L'intervento è soggetto all'esatta osservanza di tutte le condizioni stabilite dal Capitolato Generale per gli appalti delle opere dipendenti dal Ministero dei Lavori Pubblici approvato con D.M.L.P. 145/2000, in tutto ciò che non sia in opposizione con le condizioni espresse nel presente Capitolato Speciale d'Appalto, nonché alla normativa di cui al D.Lgs. 50/2016 e s.m.i. ed al DPR 207/10 e s.m.i., più volte citati ed ogni altra norma di legge, decreti e regolamenti vigenti e che siano emanati in corso d'opera in tema di lavori pubblici, di assicurazioni e previdenze sociali e infortuni che abbiano comunque applicabilità ai lavori di cui trattasi.

Art. 11. DOCUMENTI CHE REGOLANO L'APPALTO

Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, ancorché non materialmente allegati:

a) il Capitolato Generale d'Appalto dei lavori pubblici approvato con D.M.L.P. 145/2000;
b) il Contratto di Appalto;
c) il Capitolato Speciale d'Appalto;
d) gli elaborati grafici e descrittivi del Progetto Esecutivo;
e) l'Elenco prezzi unitari / Offerta della Ditta Appaltatrice ed i relativi allegati;
f) Piani della sicurezza previsti dal D. Lgs. 81/2008 e s.m.i. ;
g) il cronoprogramma di cui all'articolo 42 del regolamento generale;
h) le polizze di garanzia;
i) le dichiarazioni prodotte dall'Appaltatore a corredo dell'Offerta;
j) il computo metrico estimativo (l'indicazione delle voci e delle quantità relative ai lavori a corpo, non ha effetto sull'importo offerto che resta fisso ed invariabile).

Tutti i predetti documenti e solo questi fanno parte integrante del contratto.

Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici.

Art. 12. CONOSCENZA DELLE CONDIZIONI DI APPALTO

Per effetto della presentazione e sottoscrizione dell'offerta, l'Appaltatore conferma e riconosce, a tutti gli effetti di legge e di contratto, di:

a) aver esaminato il Capitolato Speciale d'Appalto;
b) aver esaminato tutti gli elaborati tecnici, descrittivi e grafici del progetto esecutivo che fanno parte integrante e sostanziale dell'Appalto, e posto a base di gara, ritenendolo esauriente e tale, quindi, da consentire una ponderata formulazione della propria offerta, che si intende comprensiva di tutti i costi e/o gli oneri diretti ed indiretti derivanti dalla corretta esecuzione dei lavori e forniture oggetto dell'appalto;
c) aver preso conoscenza delle opere da realizzarsi e del livello qualitativo richiesto, in termini di materiali, forniture e certificazioni, di collaudi da eseguirsi, di garanzie funzionali da assicurare per le classi di pressione previste in progetto, nonché del livello richiesto per l'esecuzione dei ripristini, con particolare riferimento alla chiusura delle trincee di scavo lungo le strade Statali e Provinciali;
d) aver ricontrollato tutte le singole quantità di progetto con proprio computo metrico, non aver dubbi sul tipo di dimensionamento dell'impianto di cantiere da predisporre per eseguire l'opera e dichiara espressamente che l'offerta formulata per l'esecuzione delle opere contrattualmente previste a corpo si basa su di una propria autonoma valutazione delle quantità dei lavori;
e) aver tenuto conto che i lavori devono essere eseguiti in un arco temporale che include possibili condizioni climatiche particolarmente sfavorevoli anche in considerazione della localizzazione delle opere, nonché condizioni ambientali che impongono l'adozione di idonee soluzioni di esecuzione per il rispetto dei tempi contrattuali, e che l'assistenza archeologica può rallentare l'esecuzione di alcune fasi lavorative, senza che questo comporti rivendicazioni economiche nei confronti della Stazione Appaltante;
f) aver preso visione del Piano di Sicurezza e Coordinamento, di accettarne integralmente i contenuti e di impegnarsi a sviluppare gli aspetti di dettaglio, legati all'adozione di specifiche tecnologie di costruzione o all'uso di macchinari speciali, nel proprio POS, da consegnare al Coordinatore in fase Esecutiva prima dell'inizio della relativa fase lavorativa;
g) aver attentamente visitato il sito interessato dai lavori e di averne accertato tutte le circostanze generali e particolari nonché le condizioni che possono influire sulla determinazione della propria offerta quali le condizioni di viabilità, di accesso, di impianto del cantiere e le condizioni del suolo su cui dovranno eseguirsi i lavori;
h) aver fatto esaminare al proprio Geologo incaricato le relazioni geologica e geotecnica eventualmente contenuta nel progetto;
i) aver considerato la presenza e la consistenza della falda idrica;
j) aver effettuato la ricognizione del luogo e del comprensorio, con particolare riferimento dell'esistenza di centri di valorizzazione di materiali inerti o discariche autorizzate per inerti, idonei a recepire la frazione in esubero dei materiali scavati, anche in funzione delle lavorazioni adottate;
k) aver tenuto conto, nella formulazione dell'offerta, dello stato di consistenza dell'area;
l) aver effettuato una verifica della disponibilità della mano d'opera necessaria per l'esecuzione dei lavori nonché della disponibilità di attrezzature adeguate all'entità e alla tipologia e categoria dei lavori in appalto;
m) aver basato l'offerta su proprie valutazioni dei rischi derivanti dalle attività di escavazione e di movimentazione dei materiali quali il rischio archeologico, il rischio amianto, il rischio di inquinamento del

suolo e sottosuolo, inquinamento dell'aria e acustico, e quindi di doverne attuare il monitoraggio in qualsiasi delle condizioni ambientali in cui ci si venga a trovare il cantiere, dovendone ovviamente adeguare le modalità di lavorazione (adeguamento di tutti i dispositivi di protezione sia del personale sia dell'ambiente interno ed esterno);

n) avere quindi preso perfetta conoscenza della natura, dell'entità, della destinazione delle opere da eseguire nonché di avere debitamente valutato le relative caratteristiche climatiche, possibilità logistiche, le vie di comunicazione e accesso al cantiere, le possibili aree di cantiere, la necessità di usare mezzi di trasporto e sollevamento commisurati alle esigenze del cantiere, le ubicazioni di cave di prestito, di centri di conferimento e valorizzazione degli inerti in esubero o delle discariche autorizzate per inerti e di tutte le altre condizioni che possono influire sul costo e sullo svolgimento dei lavori e tutte le circostanze generali e particolari suscettibili di influire sulla determinazione dei prezzi, sulle condizioni contrattuali e sull'esecuzione dei lavori e di avere giudicato i lavori stessi realizzabili, gli elaborati progettuali adeguati ed i prezzi nel loro complesso remunerativi e tali da consentire il ribasso offerto.

L'Appaltatore non potrà quindi eccepire, durante l'esecuzione dei lavori, la mancata conoscenza di tali condizioni, informazioni e descrizioni.

L'Appaltatore quindi dichiara di avere la possibilità ed i mezzi necessari per procedere all'esecuzione dei lavori, secondo le norme e i migliori sistemi costruttivi e nei tempi contrattuali previsti.

Art. 13. MODALITÀ DI CORRESPONSIONE DEL CORRISPETTIVO – ANTICIPAZIONE, PAGAMENTI IN ACCONTO, CONTO FINALE, RATA DI SALDO

La contabilizzazione dei lavori sarà redatta in osservanza alle disposizioni di cui al titolo IX del DPR 207/10.

Non è ammesso procedere alla revisione dei prezzi e non si applica il primo c. dell'art. 1664 del Codice Civile.

Si applica il prezzo chiuso, consistente nei lavori al netto del ribasso d'asta, aumentato di una percentuale da applicarsi, nel caso in cui la differenza tra il tasso d'inflazione reale e il tasso d'inflazione programmato nell'anno precedente sia superiore al 2% (due per cento), all'importo dei lavori ancora da eseguire, per ogni anno intero previsto per l'ultimazione dei lavori stessi. Tale percentuale è fissata con Decreto del Ministro dei Lavori Pubblici da emanare entro il 30 giugno di ogni anno, nella misura eccedente la predetta percentuale del 2% (due per cento).

Qualora il prezzo di singoli materiali da costruzione, per effetto di circostanze eccezionali, subisca variazioni in aumento o in diminuzione, superiori al 10 per cento rispetto al prezzo rilevato dal Ministero delle infrastrutture nell'anno di presentazione dell'offerta con specifico decreto ministeriale, si fa luogo a compensazioni, in aumento o in diminuzione, per la metà della percentuale eccedente il 10 per cento e nel limite delle risorse del quadro economico.

La compensazione è determinata applicando la metà della percentuale di variazione che eccede il 10 per cento al prezzo dei singoli materiali da costruzione impiegati nelle lavorazioni contabilizzate nell'anno solare precedente al decreto ministeriale nelle quantità accertate dal direttore dei lavori.

Il Ministero delle Infrastrutture e dei trasporti, entro il 30 giugno di ogni anno, rileva con proprio decreto le variazioni percentuali annuali dei singoli prezzi dei materiali da costruzione più significativi.

I materiali approvvigionati a piè d'opera, corredati da tutta la documentazione tecnica e dalle previste certificazioni, dopo essere stati espressamente accettati dalla Direzione dei Lavori, potranno essere contabilizzati secondo le procedure stabilite dall'art. 180 del DPR 207/10, con applicazione della metà dell'importo relativo alla fornitura a piè d'opera di detti materiali, da valutarsi al prezzo netto di contratto o, in difetto, al prezzo indicato per la fornitura dall'analisi prezzi di progetto, al netto del ribasso offerto.

I materiali e i manufatti a piè d'opera portati in contabilità rimangono a rischio e pericolo dell'Appaltatore, e possono sempre essere rifiutati dal Direttore dei Lavori ai sensi dell'art. 18, c. 1 del D.M.145/2000.

Per ogni stato di avanzamento l'importo netto derivante dalla contabilizzazione di materiali a piè d'opera non potrà essere superiore al 50 % dell'importo netto del S.A.L.

Per la contabilizzazione dei lavori a corpo si procederà con la registrazione progressiva delle percentuali delle lavorazioni eseguite (valutate secondo le disposizioni di cui allo specifico capitolo sulle modalità misura del Capitolato Speciale d'Appalto) e, in occasione della emissione dei vari stati di avanzamento, sulla base delle precedenti registrazioni sarà allibrata in contabilità la percentuale dell'aliquota relativa rilevata dal Capitolato Speciale d'Appalto. L'ultima rata sarà valutata per differenza all'importo complessivo.

L'Appaltatore avrà diritto a pagamenti in acconto in corso d'opera, ogni qualvolta il suo credito, al netto del ribasso d'asta e della trattenuta dello 0.5%, raggiunga la cifra netta di euro 100.000,00 (euro centomila/00).

Il termine per l'emissione dei certificati di pagamento, decorrerà a partire dalla data della comunicazione scritta e documentata con cui l'Appaltatore proverà il raggiungimento dell'importo stabilito per i pagamenti in acconto. Il termine per il pagamento delle somme risultanti dai suddetti certificati decorrerà dal momento in cui perverrà alla Stazione appaltante regolare fattura dell'Appaltatore.

Il certificato per il pagamento dell'ultima rata di acconto, qualunque sia l'ammontare, sarà rilasciato entro 45 giorni dalla data del certificato di ultimazione dei lavori.

I lavori da introdurre in contabilità, resta chiarito, sono quelli che siano già definitivamente ed esattamente misurabili e che abbiano anche tutte le rifiniture comprese nelle descrizioni del prezzo di elenco da applicarsi.

In caso di legittima sospensione totale dei lavori della durata superiore a 45 giorni sarà corrisposto all'Impresa un acconto pari al suo credito, netto di trattenute, qualunque sia l'ammontare di esso.

Il pagamento delle ritenute di legge sarà effettuato all'approvazione degli atti di collaudo; in pari data sarà fatto lo svincolo delle garanzie fideiussorie eventualmente prestate. Ai sensi dell'art. 200 del DPR 207/10, si stabilisce che il conto finale sarà compilato entro 60 giorni dalla data dell'ultimazione dei lavori.

La liquidazione ed il pagamento avverranno ai sensi dell'art. 194 del DPR 207/10.

La Stazione appaltante procederà al pagamento della rata di saldo, previo deposito di garanzia fidejussoria, entro 90 giorni dall'emissione del certificato di collaudo provvisorio.

La garanzia deve essere valida ed efficace per ventiquattro mesi a decorrere dall'emissione del certificato di collaudo provvisorio.

La rata di saldo per quanto sopra disciplinato, non potrà essere inferiore al 10% dell'importo delle opere. Il pagamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera ai sensi dell'art. 1666, c. 2, C.C.

13.1 Anticipazione

Ai sensi dell'art. 35 comma 18 del D. Lgs. 50/2016, sul valore stimato dell'appalto viene calcolato l'importo dell'anticipazione del prezzo pari al 20 per cento da corrispondere all'appaltatore entro quindici giorni dall'effettivo inizio dei lavori. L'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla costituzione di garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il cronoprogramma dei lavori.
La predetta garanzia è rilasciata da imprese bancarie autorizzate ai sensi del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385, o assicurative autorizzate alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'assicurazione e che rispondano ai requisiti di solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano la rispettiva attività.
La garanzia può essere, altresì, rilasciata dagli intermediari finanziali iscritti nell'albo degli intermediari finanziari di cui all'articolo 106 del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385. L'importo della garanzia viene gradualmente ed automaticamente ridotto nel corso dei lavori, in rapporto al progressivo recupero dell'anticipazione da parte delle stazioni appaltanti.
Il beneficiario decade dall'anticipazione, con obbligo di restituzione, se l'esecuzione dei lavori non procede, per ritardi a lui imputabili, secondo i tempi contrattuali. Sulle somme restituite sono dovuti gli interessi legali con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione

Art. 14. CRONOPROGRAMMA E TEMPO UTILE PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI

Il cronoprogramma dei lavori di progetto, redatto ai sensi dell'art. 40 del DPR 207/2010, prevede un tempo utile per dare ultimati tutti i lavori pari a 300 (trecento) giorni naturali, successivi e continui decorrenti dalla data del verbale di consegna; nel calcolo del tempo contrattuale si è tenuto conto della prevedibile incidenza dei giorni di andamento stagionale sfavorevole in misura di 40 giorni di tempo piovoso (pioggia > 1 mm al giorno).

Non possono essere concesse proroghe per recuperare i rallentamenti o le soste dovuti ad ordinari eventi meteorologici.

Il tempo utile tiene conto inoltre dei rallentamenti dovuti alle verifiche archeologiche previste in progetto e da eseguirsi durante il corso degli scavi; qualora le operazioni di cantiere dovessero essere sospese per un periodo di tempo superiore ai 7 (sette) giorni consecutivi a causa del rinvenimento di reperti da recuperare mediante operazioni specialistiche, all'Appaltatore non spetterà alcuna forma di indennizzo per il fermo cantiere, fatto salvo la concessione di una congrua proroga dei tempi contrattuali.

L'Appaltatore deve ultimare i lavori nel termine stabilito dagli atti contrattuali, decorrente dalla data del verbale di consegna.

L'ultimazione dei lavori, appena avvenuta, deve essere dall'Appaltatore comunicata per iscritto al Direttore dei Lavori, il quale procede subito alle necessarie constatazioni in contraddittorio.

L'Appaltatore non ha diritto allo scioglimento del contratto né ad alcuna indennità qualora i lavori, per qualsiasi causa non imputabile alla Stazione Appaltante, non siano ultimati nel termine contrattuale e qualunque sia il maggior tempo impiegato.

Nel caso di risoluzione del contratto ai sensi dell'art. 108 D.Lgs. 50/2016 e s.m.i., ai fini dell'applicazione delle penali, il periodo di ritardo è determinato sommando il ritardo accumulato dall'Appaltatore rispetto al programma esecutivo dei lavori di cui all'art. 43, c. 10 del DPR 207/10 e il termine assegnato dal Direttore dei Lavori per compiere i lavori.

Art. 15. PROGRAMMA DI ESECUZIONE DEI LAVORI

L'Appaltatore dei lavori dovrà presentare all'approvazione della Direzione dei Lavori, entro 15 giorni dalla data di consegna, e comunque prima dell'inizio dei lavori, il programma impegnativo di esecuzione dei lavori che gli siano stati consegnati, nel quale sono riportate, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento o alle date presunte.

Tale programma, tuttavia, anche se approvato dalla Direzione dei Lavori, non sarà vincolante per l'Amministrazione che si riserva il diritto di indicare ove debbano essere a preferenza incominciati i lavori e concentrati i mezzi d'opera, a seconda delle diverse circostanze e di quanto possa essere richiesto anche in corso d'opera, dal pubblico vantaggio.

Per ogni giorno di ritardo nella presentazione del programma di sviluppo dei lavori sarà applicata una penale pari allo zero virgola due per mille dell'importo contrattuale.

Nella redazione di tali programmi l'Appaltatore, in ossequio alle prescrizioni di cui all'art. 43 del DPR 207/10, dovrà evidenziare - con adeguati grafici - l'inizio, l'avanzamento mensile ed il termine di ultimazione delle singole categorie di lavoro indicandone vincoli od impedimenti all'esecuzione ed il termine entro cui dovranno essere rimossi, altresì precisando quantità e tipo delle macchine e degli impianti che in ogni caso si obbliga ad impiegare anche per quanto concerne il termine del loro approntamento in cantiere.

Nella redazione del programma, l'Appaltatore è tenuto altresì a considerare il coordinamento dei lavori con la realizzazione di altre opere non comprese nel presente Appalto, nonché dei tempi necessari per ottenere, in nome e per conto dell'Ente Appaltante, tutte le autorizzazioni previste dalla vigente normativa da parte degli Enti competenti per l'esecuzione delle opere, senza il diritto di farne oggetto di richiesta per speciali compensi.

Nella compilazione del programma dovrà essere data priorità alle opere che condizionano lo sviluppo dei lavori o che convenga eseguire anticipatamente, per assicurare la corretta funzionalità all'ultimazione dei lavori.

Peraltro, dovranno essere adeguatamente considerate le prevedibili cause di ritardi quali l'inclemenza atmosferica stagionale, le difficoltà di approvvigionamento di componentistica elettromeccanica, l'ottenimento delle autorizzazioni, lo spostamento di particolari sottoservizi, periodi di ferie ecc., programmando con criterio prudenziale l'inizio dei lavori che possono essere più incisivamente condizionati.

Al programma presentato dall'Appaltatore, la Direzione dei Lavori potrà richiedere le modifiche e i perfezionamenti ritenuti necessari per una cautelativa valutazione dei tempi tecnici e per un più armonico sviluppo dei lavori, al fine di conseguire maggiori garanzie per lo sviluppo e per l'ultimazione delle opere entro i termini previsti dal contratto; potrà inoltre essere prescritta la priorità di esecuzione di alcune opere particolarmente influenzanti il funzionamento dell'intera opera.

L'Appaltatore avrà un termine di 10 giorni per adeguare i programmi stessi alle direttive ricevute senza poter avanzare, in relazione alle prescrizioni del Committente, nessuna richiesta di compensi ne accampare alcun particolare diritto.

Dopo che il programma, nella definitiva stesura, avrà ottenuto il benestare dalla Direzione dei Lavori, l'Appaltatore, nel corso dei lavori, dovrà provvedere, di propria iniziativa, ad aggiornarlo ed a presentarlo alla Direzione dei Lavori stessa ogni qual volta se ne presenti la necessità, ferma restando la facoltà della Direzione Lavori di chiedere modifiche, anche per tali aggiornamenti, in analogia a quanto innanzi detto.

L'accettazione da parte della Direzione Lavori del programma originario di esecuzione dei lavori e dei successivi aggiornamenti non potrà costituire titolo alcuno di giustificazione dell'Appaltatore e per gli eventuali ritardi a lui addebitabili, rispetto agli impegni contrattuali.

I programmi saranno inoltre, oggetto di revisione qualora siano approvate varianti in corso d'opera ovvero quando per qualsiasi altra ragione il programma generale debba essere aggiornato.

Il Committente si riserva in ogni caso il diritto di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, in relazione a particolari esigenze, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

La mancata osservanza delle disposizioni del presente articolo dà facoltà al Committente di risolvere il Contratto per colpa dell'Appaltatore nei modi e con gli effetti stabiliti dal relativo articolo o, in ipotesi di consegna anticipata, di non stipulare il Contratto, salvo in ogni caso il diritto al risarcimento degli eventuali maggiori danni.

Per il recupero di eventuali slittamenti che si dovessero verificare, il medesimo Appaltatore dovrà aggiornare il programma e potenziare la sua organizzazione incrementando i mezzi, la manodopera e quanto altro necessario per consentire l'ultimazione del lavoro nei termini previsti senza per questo avere nulla a pretendere; ai sensi dell'art. 43 c. 11 del DPR 207/10, la richiesta all'Appaltatore del Direttore dei Lavori, per cause e fatti imputabili all'Appaltatore stesso, di porre in atto azioni straordinarie e/o incrementare ulteriormente le prestazioni fuori dal normale orario di lavoro e/o oltre i normali giorni lavorativi/festivi e/o di operare su turni e/o di aumentare le consistenze di uomini e mezzi, caratteristiche e prestazioni degli impianti e delle attrezzature per l'esecuzione del lavoro, o tutte queste cose insieme al fine di rispettare i termini contrattuali del cronoprogramma non costituisce in alcun modo pretesa per l'Appaltatore di compensi aggiuntivi né l'Appaltatore può opporvisi.

Il programma mentre non vincola il Committente, che potrà ordinare modifiche anche in corso di attuazione, è invece impegnativo per l'Appaltatore che ha l'obbligo di rispettare i termini di ultimazione ed ogni altra modalità, la Stazione appaltante si riserva in ogni caso la facoltà di ordinare che l'esecuzione dei lavori avvenga nel modo più conveniente per la loro compiuta realizzazione senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o pretendere speciali compensi.

Il programma lavori esecutivo dovrà essere predisposto secondo le indicazioni di cui all'artt. 40 e 43 del DPR 207/10.

Si conviene inoltre che qualora l'Impresa:

a) non provveda a dare concreto avvio ai lavori entro il termine di 10 giorni dalla data del verbale di consegna dei lavori, ovvero
b) sospenda per qualsiasi motivo i lavori per un periodo di tempo superiore ai 10 giorni solari senza l'espresso consenso scritto della Direzione Lavori, ovvero
c) non rispetti il termine utile, riportato all'art. 14 del presente capitolato, per l'esecuzione di tutti i lavori appaltati

ognuna delle predette circostanze sub a), b), e c) costituirà, per espresso patto tra i contraenti, motivo valido e sufficiente affinché il Committente abbia piena facoltà di risolvere il contratto, fatta salva l'applicazione delle penali di cui al paragrafo seguente ed il risarcimento danni di legge.

Art. 16. STIPULAZIONE DEL CONTRATTO

Accettando di eseguire il Contratto d'appalto, l'Appaltatore conferma, senza riserva alcuna, la realizzabilità dell'opera al prezzo offerto in sede di gara.

In nessun caso si procederà alla stipulazione del contratto se il Responsabile del Procedimento e l'Appaltatore non abbiano concordemente dato atto, con verbale da entrambi sottoscritto, del permanere delle condizioni che consentono l'immediata esecuzione dei lavori.

La stipulazione del contratto di appalto deve avere luogo entro 60 giorni dall'aggiudicazione definitiva, tale termine decorrerà dalla comunicazione all'Appaltatore della delibera di aggiudicazione definitiva efficace. Inoltre, il Responsabile del Procedimento si riserva di autorizzare il Direttore dei lavori alla consegna dei lavori subito dopo l'aggiudicazione definitiva per motivi di urgenza.

Qualora l'Appaltatore non si presenti per la sottoscrizione del contratto, la Stazione Appaltante effettuerà le comunicazioni di legge alle competenti Autorità, fermo restando il diritto della Stazione Appaltante all'escussione della cauzione e a richiedere i maggiori danni.

Fermi restando gli altri adempimenti previsti dal Capitolato Speciale d'Appalto, prima della stipulazione del contratto e nel corso dell'esecuzione dei lavori l'Appaltatore, ove tenuto per legge, deve effettuare le comunicazioni di cui all'art. 1 del DPCM 187/91.

Per la stipulazione del contratto di appalto e per le autorizzazioni al subappalto e cottimi sono necessarie le comunicazioni e le informazioni prefettizie secondo quanto previsto dalla vigente normativa antimafia.

La Stazione Appaltante si riserva la facoltà di verificare anche in corso d'opera la permanenza dei requisiti per l'affidamento dei lavori.

Qualora abbia luogo la perdita dei requisiti di cui alle comunicazioni e informazioni prefettizie, la Stazione Appaltante potrà recedere dal contratto ai sensi del DPR 252/98.

Art. 17. CAUZIONI

1. L'appaltatore per la sottoscrizione del contratto deve costituire una garanzia, denominata "garanzia definitiva" a sua scelta sotto forma di cauzione o fideiussione con le modalità di cui all'articolo 93, commi 2 e 3, pari al 10 per cento dell'importo contrattuale e tale obbligazione è indicata negli atti e documenti a base di affidamento di lavori, di servizi e di forniture. Nel caso di procedure di gara realizzate in forma aggregata da centrali di committenza, l'importo della garanzia è indicato nella misura massima del 10 per cento dell'importo contrattuale. Al fine di salvaguardare l'interesse pubblico alla conclusione del contratto nei termini e nei modi programmati in caso di aggiudicazione con ribassi superiori al dieci per cento la garanzia da costituire è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10 per cento. Ove il ribasso sia superiore al venti per cento, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al venti per cento. La cauzione è prestata a garanzia dell'adempimento di tutte le obbligazioni del contratto e del risarcimento dei danni derivanti dall'eventuale inadempimento delle obbligazioni stesse, nonché a garanzia del rimborso delle somme pagate in più all'esecutore rispetto alle risultanze della liquidazione finale, salva comunque la risarcibilità del maggior danno verso l'appaltatore. La garanzia cessa di avere effetto solo alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione. La stazione appaltante può richiedere al soggetto aggiudicatario la reintegrazione della garanzia ove questa sia venuta meno in tutto o in parte; in caso di inottemperanza, la reintegrazione si effettua a valere sui ratei di prezzo da corrispondere all'esecutore. Alla garanzia di cui al presente articolo si applicano le riduzioni previste dall'articolo 93, comma 7, per la garanzia provvisoria;

2. Le stazioni appaltanti hanno il diritto di valersi della cauzione, nei limiti dell'importo massimo garantito, per l'eventuale maggiore spesa sostenuta per il completamento dei lavori nel caso di risoluzione del contratto disposta in danno dell'esecutore e hanno il diritto di valersi della cauzione per provvedere al pagamento di quanto dovuto dall'esecutore per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori comunque presenti in cantiere o nei luoghi dove viene prestato il servizio nei casi di appalti di servizi. Le stazioni appaltanti possono incamerare la garanzia per provvedere al pagamento di quanto dovuto dal soggetto aggiudicatario per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori addetti all'esecuzione dell'appalto.

3. La mancata costituzione della garanzia di cui al comma 1 determina la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria presentata in sede di offerta da parte della stazione appaltante, che aggiudica l'appalto o la concessione al concorrente che segue nella graduatoria.

4. La garanzia fideiussoria di cui al comma 1 a scelta dell'appaltatore può essere rilasciata dai soggetti di cui all'articolo 93, comma 3. La garanzia deve prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, secondo comma, del codice civile, nonché l'operatività della garanzia medesima entro quindici giorni, a semplice richiesta scritta della stazione appaltante.

5. La garanzia di cui al comma 1 è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo dell'80 per cento dell'iniziale importo garantito. L'ammontare residuo della cauzione definitiva deve permanere fino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione, o comunque fino a dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato.

Lo svincolo è automatico, senza necessità di nulla osta del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore o del concessionario, degli stati di avanzamento dei lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione. Tale automatismo si applica anche agli appalti di forniture e servizi. Sono nulle le pattuizioni contrarie o in deroga. Il mancato svincolo nei quindici giorni dalla consegna degli stati di avanzamento o della documentazione analoga costituisce inadempimento del garante nei confronti dell'impresa per la quale la garanzia è prestata.

6. Il pagamento della rata di saldo è subordinato alla costituzione di una cauzione o di una garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa pari all'importo della medesima rata di saldo maggiorato del tasso di interesse legale applicato per il periodo intercorrente tra la data di emissione del certificato di collaudo o della verifica di conformità nel caso di appalti di servizi o forniture e l'assunzione del carattere di definitività dei medesimi.

7. L'esecutore dei lavori è obbligato a costituire e consegnare alla stazione appaltante almeno dieci giorni prima della consegna dei lavori anche una polizza di assicurazione che copra i danni subiti dalle stazioni appaltanti a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatisi nel corso dell'esecuzione dei lavori. Nei documenti e negli atti a base di gara o di affidamento è stabilito l'importo della somma da assicurare che, di norma, corrisponde all'importo del contratto stesso qualora non sussistano motivate particolari circostanze che impongano un importo da assicurare superiore. La polizza del presente comma deve assicurare la stazione appaltante contro la responsabilità civile per danni causati a terzi nel corso dell'esecuzione dei lavori il cui massimale è pari al cinque per cento della somma assicurata per le opere con un minimo di 500.000 euro ed un massimo di 5.000.000 di euro. La copertura assicurativa decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato. Qualora sia previsto un periodo di garanzia, la polizza assicurativa è sostituita da una polizza che tenga indenni le stazioni appaltanti da tutti i rischi connessi all'utilizzo delle lavorazioni in garanzia o agli interventi per la loro eventuale sostituzione o rifacimento. L'omesso o il ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio o di commissione da parte dell'esecutore non comporta l'inefficacia della garanzia nei confronti della stazione appaltante.

8. Per i lavori di importo superiore al doppio della soglia di cui all'articolo 35, il titolare del contratto per la liquidazione della rata di saldo è obbligato a stipulare, con decorrenza dalla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato, una polizza indennitaria decennale a copertura dei rischi di rovina totale o parziale dell'opera, ovvero dei rischi derivanti da gravi difetti costruttivi. La polizza deve contenere la previsione del pagamento in favore del committente non appena questi lo richieda, anche in pendenza dell'accertamento della responsabilità e senza che occorrano consensi ed autorizzazioni di qualunque specie. Il limite di indennizzo della polizza decennale non deve essere inferiore al venti per cento del valore dell'opera realizzata e non superiore al 40 per cento, nel rispetto del principio di proporzionalità avuto riguardo alla natura dell'opera. L'esecutore dei lavori è altresì obbligato a stipulare, per i lavori di cui al presente comma una polizza di assicurazione della responsabilità civile per danni cagionati a terzi, con decorrenza dalla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione e per la durata di dieci anni e con un indennizzo pari al 5 per cento del valore dell'opera realizzata con un minimo di 500.000 euro ed un massimo di 5.000.000 di euro.

9. Le fideiussioni devono essere conformi allo schema tipo approvato con decreto del Ministro dello sviluppo economico di concerto con il Ministro delle infrastrutture e dei trasporti e previamente concordato con le banche e le assicurazioni o loro rappresentanze.

10. In caso di raggruppamenti temporanei le garanzie fideiussorie e le garanzie assicurative sono presentate, su mandato irrevocabile, dalla mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti ferma restando la responsabilità solidale tra le imprese.

11. E' facoltà dell'amministrazione in casi specifici non richiedere una garanzia per gli appalti da eseguirsi da operatori economici di comprovata solidità nonché per le forniture di beni che per la loro natura, o per l'uso speciale cui sono destinati, debbano essere acquistati nel luogo di produzione o forniti direttamente dai produttori o di prodotti d'arte, macchinari, strumenti e lavori di precisione l'esecuzione dei quali deve essere affidata a operatori specializzati. L'esonero dalla prestazione della garanzia deve essere adeguatamente motivato ed è subordinato ad un miglioramento del prezzo di aggiudicazione.

Art. 18. ASSICURAZIONI

18.1 Polizza di assicurazione per danni di Esecuzione, Responsabilità Civile Terzi e Garanzia di manutenzione

Grava sull'Appaltatore l'obbligo di stipulare, prima della consegna dei lavori, una polizza - presso primaria compagnia di assicurazione di gradimento della Stazione appaltante - ai fini della "Copertura assicurativa per danni di Esecuzione, Responsabilità Civile Terzi e Garanzia di manutenzione" (Contractor All Risk).

I rischi assicurati e le relative somme saranno i seguenti:

a) Sezione A - Partita 1 – Opere: pari all'importo di aggiudicazione, comprensivo di tutti i costi di cui all'art. 4 dello Schema Tipo 2.3 del D.M. 123/04;
b) Sezione A - Partita 2 – Opere preesistenti: euro 5.000.000,00;
c) Sezione A - Partita 3 – Demolizione e sgombero, euro 500.000,00;
d) Sezione B – RCT, massimale pari almeno al cinque per cento della somma assicurata alla "Sezione A - Partita 1 – Opere", con un minimo di euro 500.000,00.

Tale polizza dovrà tenere indenne la Stazione Appaltante da tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati, con esclusione dei danni derivanti da errori di progettazione o da insufficiente progettazione esecutiva, azioni di terzi o cause di forza maggiore.

La suddetta polizza dovrà prevedere garanzie assicurative e condizioni contrattuali conformi allo Schema Tipo 2.3 del D.M. 123/04; non sono ammesse varianti se non migliorative.

La garanzia RCT dovrà espressamente prevedere l'indicazione che tra i terzi assicurati s'intendono compresi tutti i soggetti che a qualsiasi titolo e/o veste partecipino o presenzino ai lavori e alle attività di cantiere indipendentemente dalla natura del loro rapporto con l'Appaltatore, tra i quali rientrano, in via meramente esemplificativa e non esaustiva:

a) la Direzione dei Lavori, gli Amministratori, tutti i Dirigenti, il Personale dipendente, i Preposti, i Consulenti della Stazione appaltante e chiunque, a qualsiasi titolo, intrattenga rapporti con la Stazione appaltante medesima, nonché i tecnici della Stazione appaltante.
b) tutto il Personale dipendente dell'Appaltatore, eccezion fatta per il personale soggetto all'obbligo di assicurazione ai sensi del DPR 1124/65 e s.m.i e del D.Lgs. 38/00 s.m.i., per le lesioni corporali da questo subite in occasione di lavoro o di servizio;
c) i Titolari e i Dipendenti di eventuali Subappaltatori, di tutte le Ditte e/o Imprese che partecipino, anche occasionalmente, all'esecuzione dei lavori e ad attività di cantiere, nonché delle Ditte fornitrici;
d) tutto il Personale dipendente delle Imprese operanti all'interno dell'area, intendendosi con tale dizione le Imprese che realizzano opere non comprese nell'oggetto del presente appalto.

Dovrà essere prevista l'estensione di garanzia "Pluralità di Assicurati- Responsabilità Civile Incrociata" secondo il testo che segue o equivalente: *"Qualora con la denominazione di Assicurato siano designati in polizza più soggetti, ciascuno di essi, ai fini della garanzia, è considerato come se avesse stipulato una separata assicurazione, fermo restando che la somma delle indennità a carico della Società non può in alcun caso oltrepassare gli importi dei massimali stabiliti in polizza, nonché quanto disposto al paragrafo "Sezione B - Oggetto dell'Assicurazione". Agli effetti di questa estensione di garanzia si considerano terzi, anche in deroga all'art. (...) delle Condizioni Generali di Assicurazione, relativamente a ciascun Assicurato, gli altri Assicurati e le persone che siano in rapporto di dipendenza con essi, ferme restando comunque le esclusioni di cui all'art. (...) delle Condizioni Generali di Assicurazione. Nel caso in cui si verifichino danni a cose assicurate o assicurabili in base alla garanzia diretta prevista dalla Sezione A - Partite 1, 2 e 3, non sarà operante la garanzia di responsabilità civile della Sezione B"*.

La copertura assicurativa decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo finale provvisorio o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo verbale.

In deroga a quanto stabilito dall'art. 1901 c.c., l'omesso o il ritardato pagamento delle somme dovute dall'Appaltatore a titolo di premio non comporta l'inefficacia della garanzia assicurativa.

18.2 Polizza di assicurazione della propria Responsabilità civile verso prestatori di lavoro e parasubordinati (RCO)

Grava altresì sull'Appaltatore l'obbligo - da ritenersi sempre compensato nel corrispettivo d'Appalto di produrre, prima della consegna dei lavori, una polizza stipulata presso primaria compagnia di assicurazione di gradimento della Stazione appaltante ai fini della copertura della propria Responsabilità civile verso prestatori di lavoro e parasubordinati (RCO), ai sensi:

a) del DPR 1124/65 e s.m.i;
b) del D.Lgs 38/00 e s.m.i;
c) del codice civile per danni non rientranti nella disciplina sub (a) e (b).

La copertura contro i rischi derivanti dalla RCO dovrà prevedere massimali adeguati all'effettiva consistenza del personale alle dipendenze dell'Appaltatore. Detti massimali, comunque, non dovranno essere inferiori ai seguenti minimi inderogabili: euro 2.500.000,00 per sinistro, con il sottolimite di euro 2.000.000,00 per prestatore di lavoro/parasubordinato.

La polizza RCO dovrà risultare espressamente estesa ai danni imputabili a colpa grave dell'Appaltatore.

Nel caso in cui l'esecutore dei lavori sia soggetto diverso dall'Appaltatore aggiudicatario, ai fini del presente c. sarà ritenuta valida la polizza RCO di cui l'esecutore dei lavori stesso sia Contraente, purché risulti da apposita dichiarazione – da allegare al contratto a farne parte integrante - l'impegno dell'Appaltatore ad assumersi ogni onere relativo alla polizza in caso d'inadempimento del Contraente per annullamento della polizza, mancato pagamento del premio e mancata regolazione del premio. La polizza RCO deve essere mantenuta in vigore per l'intero periodo dell'appalto, dalla data di consegna dei lavori fino alla data del certificato di collaudo finale provvisorio dei lavori e comunque, se successiva, fino alla consegna dell'opera alla Stazione appaltante; deve altresì risultare in regola con il pagamento del relativo premio per lo stesso periodo indicato.

18.3 Norme comuni

Le polizze CAR, RCT e RCO di cui ai c. precedenti dovranno essere trasmesse alla Stazione appaltante almeno dieci giorni prima della consegna dei lavori, il tutto alle condizioni e con i massimali previsti nel presente Capitolato Speciale di Appalto e nel Contratto.

L'Appaltatore è obbligato a reintegrare le garanzie di cui il Committente si sia avvalso, durante l'esecuzione del Contratto o che risultino ridotte o poste a riserva dall'assicuratore a seguito di denuncia di sinistro.

In caso di mancata reintegrazione delle garanzie, il Committente ha facoltà di trattenere i ratei di prezzo fino alla concorrenza di un importo che, sommato all'eventuale residuo del massimale delle garanzie, ripristini l'ammontare delle garanzie medesime.

Del pari, il Committente ha facoltà di provvedere a proprie spese al reintegro delle coperture assicurative, addebitandone l'onere all'Appaltatore.

I rischi e le franchigie non coperti dalle predette polizze si intendono a carico dell'Appaltatore.
Per quanto attiene alle garanzie predette e in caso di concorrenti riuniti, si richiama quanto stabilito dagli artt. 125 e 128 del DPR 207/10.

Art. 19. DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

1. I soggetti affidatari dei contratti di cui al presente codice di norma eseguono in proprio le opere o i lavori, i servizi, le forniture compresi nel contratto. Il contratto non può essere ceduto a pena di nullità. E' ammesso il subappalto secondo le disposizioni del presente articolo.

2. Il subappalto è il contratto con il quale l'appaltatore affida a terzi l'esecuzione di parte delle prestazioni o lavorazioni oggetto del contratto di appalto. Costituisce comunque subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività del contratto di appalto ovunque espletate che richiedono l'impiego di manodopera. Fatto salvo quanto previsto dal comma 5, l'eventuale subappalto non può superare la quota del 30 per cento dell'importo complessivo del contratto di lavori, servizi o forniture. [Ne]gli appalti di lavori non costituiscono comunque subappalto le forniture senza prestazione di manodopera, le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se *singolarmente di importo inferiore al 2 per cento dell'importo delle prestazioni affidate o di importo inferiore a 100.000 euro e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale non sia superiore al*

50 per cento dell'importo del contratto da affidare. L'affidatario comunica alla stazione appaltante, prima dell'inizio della prestazione, per tutti i sub-contratti che non sono subappalti, stipulati per l'esecuzione dell'appalto, il nome del sub-contraente, l'importo del sub-contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati. Sono, altresì, comunicate alla stazione appaltante eventuali modifiche a tali informazioni avvenute nel corso del sub-contratto. E' altresì fatto obbligo di acquisire nuova autorizzazione integrativa qualora l'oggetto del subappalto subisca variazioni e l'importo dello stesso sia incrementato nonché siano variati i requisiti di cui al comma 7.

3. Le seguenti categorie di forniture o servizi, per le loro specificità, non si configurano come attività affidate in subappalto:

a) l'affidamento di attività specifiche a lavoratori autonomi, per le quali occorre effettuare comunicazione alla stazione appaltante;
b) la subfornitura a catalogo di prodotti informatici;
c) l'affidamento di servizi di importo inferiore a 20.000,00 euro annui a imprenditori agricoli nel comuni classificati totalmente montani di cui all'elenco dei comuni italiani predisposto dall'Istituto nazionale di statistica (ISTAT), ovvero ricompresi nella circolare del Ministero delle finanze n. 9 del 14 giugno 1993, pubblicata nel supplemento ordinario n. 53 alla Gazzetta ufficiale della Repubblica italiana n. 141 del 18 giugno 1993, nonché nei comuni delle isole minori di cui all'allegato A annesso alla legge 28 dicembre 2001, n. 448.

4. I soggetti affidatari dei contratti di cui al presente codice possono affidare in subappalto le opere o i lavori, i servizi o le forniture compresi nel contratto, previa autorizzazione della stazione appaltante purché:

a) tale facoltà sia prevista espressamente nel bando di gara anche limitatamente a singole prestazioni e, per i lavori, sia indicata la categoria o le categorie per le quali è ammesso il subappalto. Tutte le prestazioni nonché le lavorazioni, a qualsiasi categoria appartengano, sono subappaltabili;
b) all'atto dell'offerta abbiano indicato i lavori o le parti di opere ovvero i servizi e le forniture o parti di servizi e forniture che intendono subappaltare o concedere in cottimo;
c) il concorrente dimostri l'assenza in capo ai subappaltatori dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80.

5. Per le opere di cui all'articolo 89, comma 11, e fermi restando i limiti previsti dal medesimo comma, l'eventuale subappalto non può superare il trenta per cento dell'importo delle opere e non può essere, senza ragioni obiettive, suddiviso.

6. E' obbligatoria l'indicazione della terna di subappaltatori, qualora gli appalti di lavori, servizi o forniture siano di importo pari o superiore alle soglie di cui all'articolo 35 e per i quali non sia necessaria una particolare specializzazione. In tal caso il bando o avviso con cui si indice la gara prevedono tale obbligo. Nel bando o nell'avviso la stazione appaltante può prevedere ulteriori casi in cui è obbligatoria l'indicazione della terna anche sotto le soglie di cui all'articolo 35.

7. L'affidatario deposita il contratto di subappalto presso la stazione appaltante almeno venti giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative prestazioni. Al momento del deposito del contratto di subappalto presso la stazione appaltante l'affidatario trasmette altresì la certificazione attestante il possesso da parte del subappaltatore dei requisiti di qualificazione prescritti dal presente codice in relazione alla prestazione subappaltata e la dichiarazione del subappaltatore attestante l'assenza in capo ai subappaltatori dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80. Il contratto di subappalto, corredato della documentazione tecnica,

amministrativa e grafica direttamente derivata dagli atti del contratto affidato, indica puntualmente l'ambito operativo del subappalto sia in termini prestazionali che economici.

8. Il contraente principale è responsabile in via esclusiva nei confronti della stazione appaltante. L'aggiudicatario è responsabile in solido con il subappaltatore in relazione agli obblighi retributivi e contributivi, ai sensi dell'articolo 29 del decreto legislativo 10 settembre 2003, n. 276. Nelle ipotesi di cui al comma 13, lettere a) e c), l'appaltatore è liberato dalla responsabilità solidale di cui al primo periodo. (rectius: di cui al secondo periodo)

9. L'affidatario è tenuto ad osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si eseguono le prestazioni. E', altresì, responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte dei subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto. L'affidatario e, per suo tramite, i subappaltatori, trasmettono alla stazione appaltante prima dell'inizio dei lavori la documentazione di avvenuta denunzia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, ove presente, assicurativi e antinfortunistici, nonché copia del piano di cui al comma 17. Ai fini del pagamento delle prestazioni rese nell'ambito dell'appalto o del subappalto, la stazione appaltante acquisisce d'ufficio il documento unico di regolarità contributiva in corso di validità relativo all'affidatario e a tutti i subappaltatori.

10. Per i contratti relativi a lavori, servizi e forniture, in caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'esecutore o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, nonché in caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva, si applicano le disposizioni di cui all'articolo 30, commi 5 e 6.

11. Nel caso di formale contestazione delle richieste di cui al comma precedente, il responsabile del procedimento inoltra le richieste e delle contestazioni alla direzione provinciale del lavoro per i necessari accertamenti.

12. L'affidatario deve provvedere a sostituire i subappaltatori relativamente ai quali apposita verifica abbia dimostrato la sussistenza dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80.

13. La stazione appaltante corrisponde direttamente al subappaltatore, al cottimista, al prestatore di servizi ed al fornitore di beni o lavori, l'importo dovuto per le prestazioni dagli stessi eseguite nei seguenti casi:

a) quando il subappaltatore o il cottimista è una microimpresa o piccola impresa;
b) in caso inadempimento da parte dell'appaltatore;
c) su richiesta del subappaltatore e se la natura del contratto lo consente;

14. L'affidatario deve praticare, per le prestazioni affidate in subappalto, gli stessi prezzi unitari risultanti dall'aggiudicazione, con ribasso non superiore al venti per cento, nel rispetto degli standard qualitativi e prestazionali previsti nel contratto di appalto. L'affidatario corrisponde i costi della sicurezza e della manodopera, relativi alle prestazioni affidate in subappalto, alle imprese subappaltatrici senza alcun ribasso; la stazione appaltante, sentito il direttore dei lavori, il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, ovvero il direttore dell'esecuzione, provvede alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione. L'affidatario è solidalmente responsabile con il subappaltatore degli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente.

15. Per i lavori, nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici.

16. Al fine di contrastare il fenomeno del lavoro sommerso ed irregolare, il documento unico di regolarità contributiva è comprensivo della verifica della congruità della incidenza della mano d'opera relativa allo specifico contratto affidato. Tale congruità, per i lavori edili è verificata dalla Cassa edile in base all'accordo assunto a livello nazionale tra le parti sociali firmatarie del contratto collettivo nazionale comparativamente più rappresentative per l'ambito del settore edile ed il Ministero del lavoro e delle politiche sociali; per i lavori non edili è verificata in comparazione con lo specifico contratto collettivo applicato.

17. I piani di sicurezza di cui al decreto legislativo del 9 aprile 2008, n. 81 sono messi a disposizione delle autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di controllo dei cantieri. L'affidatario è tenuto a curare il coordinamento di tutti i subappaltatori operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dai singoli subappaltatori compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'affidatario. Nell'ipotesi di raggruppamento temporaneo o di consorzio, detto obbligo incombe al mandatario. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.

18. L'affidatario che si avvale del subappalto o del cottimo deve allegare alla copia autentica del contratto la dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento a norma dell'articolo 2359 del codice civile con il titolare del subappalto o del cottimo. Analoga dichiarazione deve essere effettuata da ciascuno dei soggetti partecipanti nel caso di raggruppamento temporaneo, società o consorzio. La stazione appaltante provvede al rilascio dell'autorizzazione di cui al comma 4 entro trenta giorni dalla relativa richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta, ove ricorrano giustificati motivi. Trascorso tale termine senza che si sia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa. Per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2 per cento dell'importo delle prestazioni affidate o di importo inferiore a 100.000 euro, i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte della stazione appaltante sono ridotti della metà.

19. L'esecuzione delle prestazioni affidate in subappalto non può formare oggetto di ulteriore subappalto.

20. Le disposizioni di cui al presente articolo si applicano anche ai raggruppamenti temporanei e alle società anche consortili, quando le imprese riunite o consorziate non intendono eseguire direttamente le prestazioni scorporabili, nonché alle associazioni in partecipazione quando l'associante non intende eseguire direttamente le prestazioni assunte in appalto; si applicano altresì agli affidamenti con procedura negoziata.

21. E' fatta salva la facoltà per le regioni a statuto speciale e per le province autonome di Trento e Bolzano, sulla base dei rispettivi statuti e delle relative norme di attuazione e nel rispetto della normativa comunitaria vigente e dei principi dell'ordinamento comunitario, di disciplinare ulteriori casi di pagamento di retto dei subappaltatori.

22. Le stazioni appaltanti rilasciano i certificati necessari per la partecipazione e la qualificazione di cui all'articolo 83, comma 1, e all'articolo 84, comma 4, lettera d), all'appaltatore, scomputando dall'intero valore dell'appalto il valore e la categoria di quanto eseguito attraverso il subappalto. I subappaltatori possono richiedere alle stazioni appaltanti i certificati relativi alle prestazioni oggetto di appalto realmente eseguite.

Art. 20. ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE RELATIVAMENTE ALLA REALIZZAZIONE DELLE OPERE NEL LORO COMPLESSO

Fermo restando quanto previsto dall'art. 5 del D.M.L.P. 145/2000 e dall'art. 32 c. 4 del DPR 207/10, sono a carico dell'Appaltatore, e quindi da considerarsi compresi e remunerati con i prezzi a corpo dell'Appalto, nonché con la somma prevista per la sicurezza, gli oneri e obblighi di seguito riportati, gli oneri e gli obblighi descritti nelle parti tecniche del Capitolato Speciale d'Appalto e quant'altro necessario per la realizzazione a regola d'arte dell'opera.

L'Appaltatore ha l'onere di aggiornare, con l'approvazione della Direzione Lavori e del Coordinatore per l'Esecuzione, secondo le rispettive competenze, gli elaborati di progetto in conseguenza delle varianti o delle soluzioni tecniche adottate.

L'Appaltatore ha altresì l'obbligo di adeguarsi alla normativa che sopravvenga nel corso dell'esecuzione del contratto.

20.1 Oneri derivanti da prescrizioni antinfortunistiche e antimafia - piano delle misure per la sicurezza fisica dei lavoratori

L'appaltatore è obbligato ad applicare le norme e le prescrizioni di legge di cui ai D.Lgs. 50/2016 e s.m.i. e T.U.S. D.Lgs. 81/2008 e s.m.i., nonché di tutte le leggi e disposizioni in materia antinfortunistica e di sicurezza dei lavoratori.

In particolare si richiede all'Appaltatore, prima della consegna lavori:

a) di trasmettere alla Stazione Appaltante e alla Direzione Lavori copia della documentazione di avvenuta denuncia agli Enti Previdenziali, (inclusa la Cassa Edile), assicurativi ed antinfortunistici e copia dei versamenti contributivi, previdenziali e assicurativi nonché di quelli dovuti agli organi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva;
b) di presentare alla Stazione Appaltante e alla Direzione Lavori le copie delle polizze assicurative di cui agli obblighi del presente Capitolato Speciale d'Appalto;

L'Appaltatore deve inoltre:

c) trasmettere alla Stazione Appaltante e alla Direzione Lavori le copie dei versamenti contributivi, previdenziali ed assicurativi, nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva;
d) nel caso si preveda l'affidamento di parte delle opere in subappalto, predisporre, in ottemperanza alle disposizioni di legge vigenti, i documenti nelle forme e nei contenuti di cui agli obblighi del presente Capitolato Speciale d'Appalto, prima dell'inizio dei lavori di subappalto.

Bollettini di sicurezza: N.B. IMPORTANTE

L'Impresa è tenuta ad inviare, *via e-mail*, al Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione dei lavori, ***con periodicità bisettimanale*** (entro le ore 12.00 di ogni martedì e di ogni venerdì), i seguenti documenti:

- breve relazione sullo stato dei lavori e sull'esatta posizione del cantiere in avanzamento
- documentazione fotografica (minimo n. 3 fotografie, in formato digitale, per ogni sito di intervento)
- segnalazione di incidenti o di fase critiche di lavoro
- previsioni di lavoro per la settimana successiva

- previsioni di utilizzo di nuove tecnologie, materiali o processi non previsti inizialmente

20.2 Oneri finalizzati direttamente all'esecuzione dei lavori

Nei prezzi indicati nell'offerta economica si intendono compresi (e si intenderanno comunque compensati) tutti gli oneri derivanti da e per:

a) le spese per la costituzione del domicilio presso i lavori;
b) il compenso per il proprio rappresentante, e per il Direttore Tecnico di cantiere e per il Geologo incaricato, aventi le qualifiche professionali richieste dal presente capitolato; per tutta la durata dell'appalto l'Appaltatore o un suo rappresentante, che può anche essere il medesimo Direttore di Cantiere, munito di regolare procura per il ricevimento, valido a tutti gli effetti anche legali, degli ordini scritti e verbali impartiti da parte della Direzione Lavori, dovrà essere giornalmente e costantemente reperibile. Restano ferme al riguardo anche le disposizioni contenute nell'art. 4 del D.M.L.P. 145/2000;
c) il compenso per i propri dipendenti e gli oneri derivanti dalla loro organizzazione e coordinamento;
d) l'impiego dei macchinari di qualsiasi genere nel numero e con le caratteristiche necessarie alla puntuale esecuzione delle opere;
e) le spese per formare e mantenere i cantieri e illuminarli, con particolare riferimento agli accessi, ai percorsi interni e ai luoghi ove vengono realizzati i lavori;
f) le spese per i percorsi di servizio, ponteggi, passerelle e scalette, mezzi di sollevamento e mezzi d'opera in genere, di trasporto di materiali, le spese per attrezzi, ponteggi, piani di lavoro ecc., le spese per tutti i lavori e le attività occorrenti per una corretta manutenzione ed un sicuro uso del cantiere e delle sue attrezzature, le strade di servizio del cantiere, anche se riutilizzabili dopo la presa in consegna delle opere da parte della Stazione Appaltante, le spese per mantenere in buono stato di servizio gli attrezzi e i mezzi necessari anche ai lavori in economia;
g) le spese per il posizionamento dei baraccamenti degli operai e dei servizi igienici, incluso riscaldamento, illuminazione, energia ecc,, nelle aree di cantiere indicate nel PSC e concordate con il Coordinatore per la Sicurezza in sede di Esecuzione oppure, in alternativa, in un altro sito scelto a cura e spese dell'Appaltatore ed approvato espressamente dal Coordinatore;
h) le spese per le reti di distribuzione interna di f.m. e di illuminazione elettrica, gli idranti ed i quadretti elettrici e quanto necessario ad allacciare le stesse con i gruppi generatori e con le reti esterne al cantiere e le spese di allacciamento per l'energia elettrica, l'acqua, il gas, l'uso di fognatura, il telefono, i relativi contratti e canoni e le spese di consumo per tutta la durata del cantiere;
i) le spese per l'allontanamento delle acque superficiali o di infiltrazione che possano arrecare danni e per il consolidamento temporaneo delle scarpate e dei versanti;
j) le spese per rimuovere materiali o cumuli di terra o riporti relativi a strade di servizio che sono state eseguite per l'uso del cantiere ma che non sono previste nel progetto;
k) le spese per la pulizia quotidiana e finale del cantiere ed il mantenimento dell'agibilità dello stesso nonché degli ambienti limitrofi, in modo da evitare pericoli o disagi al personale impiegato o a terzi; la pulizia dei pendii e la rimozione delle masse instabili. Lo sgombero del cantiere entro due settimane dall'ultimazione dei lavori, ad eccezione di quanto occorrente per le operazioni di collaudo, da sgomberare subito dopo il collaudo stesso. Al riguardo, non appena ultimati i lavori, l'Appaltatore provvederà a rimuovere le installazioni di cantiere e le opere provvisorie comprese le eventuali fondazioni delle stesse, e a rimuovere le piste di cantiere e le piazzole utilizzate per l'esecuzione dei lavori, rimodellando l'area come previsto in progetto, a sistemare e pulire i terreni occupati ed interessati dalle opere appaltate, nonché a ripristinare quelli limitrofi. L'Appaltatore dovrà altresì provvedere a rimuovere tutti i materiali residui e gli sfridi di lavorazione

provvedendo alla relativa posa in discarica con particolare riferimento alla normativa in materia. Nel caso in cui l'Appaltatore non ottemperi a quanto sopra, la Direzione dei Lavori inviterà per iscritto l'Appaltatore a provvedervi e, in difetto, dopo 8 giorni da tale invito, la Stazione Appaltante potrà provvedere direttamente, restando inteso che tutti gli oneri e le spese relative saranno ad esclusivo carico dell'Appaltatore e la Stazione Appaltante potrà trattenere gli importi da quanto dovuto all'Appaltatore stesso. La Direzione dei Lavori potrà richiedere all'Appaltatore, salvo il diritto al risarcimento del danno ulteriore, anche prima della fine dei lavori, sgomberi parziali e rimozioni di impianti e di installazioni che non siano necessari al proseguimento dei lavori stessi;

l) le spese per segnalazioni, diurne e notturne, mediante appositi cartelli e fanali, nei tratti stradali interessati dai lavori, lungo i quali tratti il transito debba temporaneamente svolgersi con particolari cautele; nonché le spese per gli occorrenti guardiani, pilotaggi e ripari che potessero occorrere. Le suddette segnalazioni corrisponderanno ai tipi prescritti dal "Nuovo Codice della Strada" approvato con D.Lgs. 285/92 e dal relativo Regolamento di esecuzione e dalle Leggi e circolari complementari attuative, ed a quanto previsto dalla Circolare del Ministero del LL.PP. 2900/84 per lavori eseguiti su autostrada e strade con analoghe caratteristiche, purché non in contrasto con la segnaletica prevista dal Regolamento di attuazione del Nuovo Codice della Strada;

m) l'onere per il completamento della picchettazione, prima di porre mano ai lavori oggetto dell'appalto, del tracciato indicando con opportune modine i limiti degli scavi e dei riporti in base alla larghezza del piano viabile, alla inclinazione delle scarpate, alle cunette ed ai fossi di guardia, procedendo, altresì, al tracciamento di tutte le opere con l'obbligo della conservazione del picchetti e delle modine;

n) l'onere per assicurare il transito lungo le strade ed i passaggi pubblici e privati, che venissero intersecati o comunque disturbati nella esecuzione dei lavori, provvedendo all'uopo, a sue esclusive spese, con opere provvisionali e con le prescritte segnalazioni;

o) le spese per assicurare in ogni momento l'esercizio della strada nei tratti interessati dalla sistemazione in sede;

p) l'onere per mantenere e conservare tutte le servitù attive e passive esistenti sul tratto di strada oggetto dell'appalto, rimanendo responsabile di tutte le conseguenze che l'Ente Proprietario, sotto tale rapporto, dovesse sopportare per colpa di esso Appaltatore;

q) l'osservanza integrale delle norme in applicazione della legge sulla Polizia mineraria, nonché per osservare tutte le prescrizioni, leggi e regolamenti in vigore per l'uso delle mine;

r) l'onere per la sistemazione delle strade comunali, provinciali o statali danneggiate a seguito di eventi imputabili all'impiego di esplosivi;

s) l'espletamento di tutte le pratiche e tutti gli oneri per l'eventuale utilizzo di aree pubbliche o private occorrenti per le strade di servizio per l'accesso ai vari cantieri, per l'impianto dei cantieri stessi, per cave di prestito, per sistemazioni di materiali dichiarati inutilizzabili dalla Direzione dei Lavori, per cave e per tutto quanto occorre alla esecuzione dei lavori. Per i materiali di risulta non reimpiegabili, soggetti alla regolamentazione sulle discariche, l'appaltatore resta obbligato al conferimento dei detti materiali a discariche autorizzate e a sostenere ogni onere derivante;

t) l'adozione di tutti i provvedimenti necessari perché, nel caso venga disposta la sospensione dei lavori, siano impediti deterioramenti di qualsiasi genere alle opere già eseguite, restando inteso che saranno a carico esclusivo dell'Appaltatore – e non considerati come dovuti a cause di forza maggiore – i danni che potranno derivare da inadempienze al presente onere;

u) l'immediata comunicazione alla Stazione Appaltante (direttamente o per il tramite del Direttore dei Lavori) di ogni atto o provvedimento delle Autorità Giudiziarie e/o Amministrative pervenuti all'Appaltatore, comunque suscettibili di incidere nella sfera giuridica o nella responsabilità della Stazione Appaltante;

v) l'immediata denunzia da parte dell'Appaltatore all'Ufficio Dirigente delle contravvenzioni in materia di polizia stradale che implichino un danno per la strada e relative pertinenze. Qualora l'Appaltatore omettesse di fare tali denunzie sarà in proprio responsabile di qualunque danno che potesse derivare all'Amministrazione da tale omissione;
w) in ogni caso i guasti che per effetto di terzi fossero arrecati alla strada nei tratti aperti al transito, se regolarmente denunziati dall'Appaltatore saranno riparati a cura di quest'ultimo con rimborso delle spese sostenute. Nel caso di mancata denunzia, la spesa resterà a carico dell'Appaltatore, rimanendo impregiudicati i diritti del medesimo verso i terzi;
x) le informazioni e la documentazione che l'Appaltatore è tenuto a fornire tempestivamente alla Direzione dei Lavori;
y) l'obbligo ad attuare il D.M. 203/03 utilizzando almeno il 30% di materiali riciclati, manufatti e beni in materiale riciclato a condizione che si siano verificate la disponibilità e la congruità del prezzo degli stessi. E' pertanto cura ed onere dell'Appaltatore verificare ed individuare nell'ambito delle prescrizioni progettuali quei materiali, manufatti e beni in materiale riciclato che rientrano nel Repertorio del riciclaggio (RR) ai sensi dell'art. 4 del D.M. 203/03 e per i quali, a fronte del presente contratto, l'Appaltatore assume l'obbligo di utilizzo nella quantità minima del 30% per ciascuna categoria di prodotto. L'impiego di detto materiale deve essere da parte dell'Appaltatore debitamente documentato e certificato sottoponendo preventivamente alla Direzione dei Lavori la lista dei materiali, manufatti e beni in materiale riciclato che intende impiegare e successivamente fornire l'evidenza documentale quantitativa del materiale utilizzato. Qualora l'Appaltatore non ravvisi che sussistano le richieste condizioni di disponibilità e congruità del prezzo (art. 3 c. 4) dovrà darne immediata informativa alla Direzione dei Lavori fornendo la documentazione di supporto. La Direzione dei Lavori dovrà dare deroga scritta all'Appaltatore in merito all'impiego del materiale, manufatto e bene. L'autorizzazione della Direzione dei Lavori non solleva in alcun modo l'Appaltatore dalle proprie responsabilità in merito alla corretta applicazione del D.M. 203/03.

20.3 Oneri finalizzati all'esercizio del potere di ingerenza della Stazione Appaltante sui lavori

Nei prezzi di contratto si intendono compresi (e si intenderanno comunque compensati) tutti gli oneri derivanti da e per:

a) le spese per le operazioni di collaudo e consegna dei lavori, sia riguardo al personale di fatica e tecnico sia riguardo a tutte le strumentazioni e i materiali che il Direttore dei lavori riterrà opportuni, compresa la spesa relativa alla verifica del rilievo dei luoghi; le spese occorrenti alla effettuazione di tutte le prove e collaudi, ivi inclusi i necessari campioni - in contraddittorio con il Direttore dei Lavori o suo incaricato e con redazione di verbale e apposizione di suggelli, la loro eventuale stagionatura, nonché le spese necessarie ad eseguire modelli, campioni di lavorazione, collaudi ed esperimenti di qualsiasi genere, verifiche presso laboratori di cantiere, richieste dalla Direzione Lavori o dall'organo di collaudo e ciò anche dopo la provvista a piè d'opera, senza che per ciò l'Appaltatore possa chiedere alcuno indennizzo per eventuali sospensioni o ritardi dei lavori: e ciò allo scopo di conoscere la qualità e la resistenza di materiali e componenti da impiegare o impiegati. La spesa per la custodia fino al collaudo definitivo, in appositi locali presso i luoghi di lavoro - o presso l'Ufficio della Direzione dei Lavori, - dei campioni di materiali e componenti muniti di sigilli a firma sia del Direttore dei Lavori che dell'Appaltatore, nei modi più idonei per garantirne l'autenticità. La spesa per la custodia dei materiali da costruzione nei luoghi di lavoro, ritenendosi esonerata la Stazione Appaltante da ogni qualsiasi responsabilità per eventuali distruzioni, danneggiamenti o furti. Gli oneri relativi al mantenimento in cantiere, durante eventuali periodi di sospensione dei lavori, di macchinari ed attrezzature. La spesa per la protezione delle opere e dei materiali a prevenzione di danni di qualsiasi natura, nonché

rimozione di dette protezioni a richiesta del Direttore dei Lavori (ad esempio per misurazioni e verifiche) ed il loro ripristino;

b) la spesa per la custodia dei materiali da costruzione nei luoghi di lavoro, ritenendosi esonerata la Stazione Appaltante da ogni qualsiasi responsabilità per eventuali distruzioni, danneggiamenti o furti. Gli oneri relativi al mantenimento in cantiere, durante eventuali periodi di sospensione dei lavori, di macchinari ed attrezzature. La spesa per la protezione delle opere e dei materiali a prevenzione di danni di qualsiasi natura, nonché rimozione di dette protezioni a richiesta del Direttore dei Lavori (ad esempio per misurazioni e verifiche) ed il loro ripristino;
c) l'organizzazione di riunioni di coordinamento fra i responsabili delle Imprese operanti in cantiere e il Coordinatore per la sicurezza in corso di esecuzione dei lavori;
d) le riunioni di coordinamento fra Appaltatore e Direzione dei Lavori; nel corso degli incontri dovrà essere fornito rendiconto sullo stato di realizzazione del progetto, sull'andamento delle operazioni, su ritardi o anticipi sul Programma Lavori;
e) le spese per l'uso e la manutenzione di strade di servizio, di ponteggi, passerelle e scalette, di mezzi d'opera, di sollevamento e di quanto altro necessario anche per l'uso di ditte che eseguano per conto diretto della Direzione Lavori, l'esecuzione di modelli e campioni di lavorazione che il Direttore dei Lavori richiederà; i principali campioni sono prescritti nelle specifiche tecniche, si rammenta comunque che l'Appaltatore dovrà ottenere sempre l'approvazione delle forniture impiegate;
f) le spese per il deposito degli elaborati di progetto delle strutture e del certificato di collaudo presso l'Ente preposto e per la consegna e il ritiro dei certificati di prova presso Laboratori qualificati ai sensi di Legge;
g) le spese per l'esecuzione di tracciamenti e rilievi topografici dell'area, posa di capisaldi sia inizialmente che in corso d'opera, inclusi quelli necessari alle operazioni di consegna, verifica e contabilità dei lavori, comprese le spese per il personale e gli strumenti;
h) l'esecuzione di fotografie digitali, di formato minimo cm 13x18, delle opere in corso di costruzione al momento dello stato di avanzamento, o di filmati relativi a lavorazioni specialistiche complesse ed ai momenti salienti a giudizio del Direttore dei Lavori; in particolare dovranno essere fornite ad ogni stato di avanzamento le fotografie od i filmati necessari per documentare il lavoro eseguito;
i) gli oneri per prove geotecniche del terreno, come previste nel Capitolato Speciale d'Appalto o per ulteriori accertamenti eventualmente richiesti dal Direttore dei Lavori; sarà cura dell'Appaltatore eseguire tutte le prove ed indagini geotecniche ritenute necessarie al fine di ottemperare alle norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, la esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione di cui al D.M. 21 gennaio 1981 (Suppl. Ord. Gazz. Uff. n. 37 del 7 febbraio 1984).
j) la redazione di un giornale dei lavori nel quale devono essere annotate in ciascun giorno l'ordine, il modo e l'attività con cui progrediscono le lavorazioni, la specie ed il numero degli operai, l'attrezzatura tecnica impiegata, quant'altro interessi l'andamento tecnico ed economico dei lavori, inserendovi le osservazioni meteorologiche ed idrometriche, e le indicazioni sulla natura dei terreni.
k) la ricerca, protezione, spostamento, by-pass di tutti i sottoservizi, di tutte le tubazioni e manufatti (idrauliche e cavidotti) di collegamento dei vari comparti esistenti, all'interno ed all'esterno dell'area di cantiere, interferenti con i lavori in progetto.

20.4 Oneri derivanti da obblighi e responsabilità dell'Appaltatore

Nei prezzi indicati nell'offerta economica si intendono compresi (e si intenderanno comunque compensati) tutti gli oneri derivanti da e per:

a) le spese necessarie alla costituzione della garanzia contrattuale e per la sua reintegrazione in caso di uso da parte della Stazione Appaltante, nonché le spese per fidejussioni prestate a qualunque titolo;
b) le spese di contratto, di rogito notarile, di stampa, di bollo, di registro, di copia inerenti agli atti che occorrono per la gestione dell'appalto, fino alla presa in consegna dell'opera, anche ai sensi dell'art. 8 del D.M.L.P. 145/2000;
c) le spese di passaggio ed il pagamento delle tasse per concessioni dei permessi comunali sia per la licenza di costruzione che per l'eventuale occupazione temporanea del suolo pubblico, nonchè per licenze temporanee di passi carrabili, il pagamento di ogni imposta presente e futura inerente la costruzione di tutte le opere, le sperse per occupazioni temporanee di suolo privato al di fuori delle aree di cantiere, le spese per risarcimento dei danni diretti e indiretti o conseguenti, le spese per la conservazione e la custodia delle opere fino alla presa in consegna da parte della Stazione Appaltante;
d) le spese per le provvidenze atte ad evitare il verificarsi di danni alle opere, alle persone e alle cose durante l'esecuzione dei lavori;
e) l'esecuzione di tutte le opere e di tutti gli apprestamenti di sicurezza previsti dal Piano di Sicurezza e di Coordinamento allegato al contratto di appalto, ivi comprese le eventuali variazioni introdotte per l'esecuzione dei lavori, per la redazione del Piano Operativo dell'Impresa Appaltatrice e il coordinamento con quello di tutte le altre imprese operanti nel cantiere, e quelle per l'approntamento di tutte le opere, i cartelli di segnalazione, le reti di protezione, i DPI (disposizioni di protezione individuale), la messa in sicurezza delle gru e comunque tutte le cautele necessarie a prevenire gli infortuni sul lavoro e a garantire la vita e l'incolumità del personale dipendente dall'appaltatore, di eventuali sub-appaltatori e fornitori e del relativo personale dipendente, e del personale di direzione, sorveglianza e collaudo, incaricato dalla Stazione appaltante, giusta le norme, che qui si intendono integralmente riportate, di cui al T.U.S. (D.Lgs. 81/2008), al DPR 1124/65, al DPR 524/82, e loro successive modificazioni ed integrazioni;
f) le sotto elencate competenze ed attività, legate alla Sicurezza e tutela del personale:
   - responsabilità del servizio di Prevenzione e Protezione;
   - rappresentanti dei lavoratori per la Sicurezza
   - rappresentanti dei lavoratori per la Sicurezza per le imprese subappaltatrici, con il coordinamento a carico dell'Appaltatore;
g) le spese e la periodica visita medica e la prevenzione del personale: dalle malattie tipiche delle mansioni svolte o tipiche della località in cui si svolgono i lavori; responsabilità per le imprese subappaltatrici con il relativo onere di coordinamento;
h) l'approntamento del programma dei lavori e altri documenti contrattualmente previsti da sottoporre al Direttore dei Lavori;
i) le spese per l'approntamento delle tettoie, dei ponteggi, delle strutture e dei parapetti a protezione di percorsi aperti al pubblico siti nelle zone di pericolo nei pressi del cantiere e la fornitura e la manutenzione dei cartelli stradali di avviso e dei fanali di segnalazione in base alle norme del Codice della Strada e del Regolamento di esecuzione;
j) la tempestiva redazione degli elaborati costruttivi di cantiere e/o officina, compilati nel rispetto del progetto esecutivo posto a base di gara; detti elaborati dovranno essere completi delle eventuali integrazioni che l'Appaltatore, anche a seguito della eventuale esecuzione di accertamenti integrativi a propria cura e spese, ha ritenuto necessarie, preventivamente approvate dalla Direzione Lavori. Sono altresì a carico dell'Appaltatore la tenuta in cantiere di due copie aggiornate di tavole, ricevute con il timbro "esecutivo" e la firma del Direttore dei Lavori: solo a tali elaborati l'Appaltatore potrà rifarsi per dar corso ai lavori, essendo sua cura annullarne, e conservarne a parte, le versioni superate. Qualora, a seguito delle verifiche progettuali condotte dall'Appaltatore o a seguito degli esiti delle prove condotte su materiali e/o componenti, o in

conseguenza della necessaria adozione delle buone regole dell'arte risultassero necessari adeguamenti progettuali ed esecutivi atti a raggiungere i livelli di prestazioni attesi dall'opera e dalle sue componenti, l'Appaltatore provvederà a darne notizia alla Direzione dei Lavori e, ottenutane l'approvazione, ad apportare correlate varianti progettuali ed esecutive senza maggiori oneri per la Stazione appaltante né per indennizzi o rimborsi, né per ritardi o intralci nello sviluppo dei lavori;

k) gli oneri connessi alla redazione e all'inoltro di tutti gli elaborati necessari all'ottenimento delle autorizzazioni obbligatorie da parte di Enti diversi, e particolarmente tutte le licenze, permessi, nullaosta, approvazioni, ecc., comunque denominati, connessi con la realizzazione, di qualunque specie ed entità richiesti da leggi, norme, procedure in relazione all'esecuzione delle opere appaltate sia in corso d'opera che al termine dei lavori per ottenere la piena fruibilità delle opere realizzate. Infine, dovrà eseguire tutte le pratiche relative al rilascio di permessi, autorizzazioni, collaudi, ecc., comunque denominati, da parte dei competenti uffici, Istituti, Enti, Organismi o Autorità preposte (come, ISPESL, ASL, PREFETTURA, ENEL, AZIENDE SPECIALI, VVFF, ecc.), occorrenti per l'installazione degli impianti di cantiere e delle loro pertinenze e occorrenti per il rilascio dell'agibilità delle opere realizzate, avendo cura che ogni pratica risulti predisposta in tempo utile. Ove nel corso del contratto eventuali provvedimenti delle Pubbliche Autorità abbiano a ritardare o comunque ad impedire in tutto o in parte la realizzazione dell'opera, nessuna pretesa di indennizzo o risarcimento, sotto qualsiasi forma, potrà a tale titolo vantare l'Appaltatore verso la Stazione Appaltante, alvo il diritto ad una congrua proroga del termine fissato per l'ultimazione dei lavori. Ove, invece, tali provvedimenti abbiano causa, anche indirettamente, dal comportamento omissivo o commissivo dell'Appaltatore, questi sarà ritenuto inadempiente ad ogni effetto di legge e di Contratto. Restano esclusi solo gli oneri relativi ad aggiornamenti o modifiche richiesti dalle Autorità competenti che - sebbene giudicati da queste necessari per il conseguimento delle relative autorizzazioni, permessi e certificati - non possano tuttavia essere previsti dall'Appaltatore in sede di offerta, né attraverso la consultazione di norme, leggi, prescrizioni, né attraverso la preventiva consultazione degli organi di controllo preposti dalle suddette Autorità;

l) la recinzione del cantiere come previsto dal piano della sicurezza, inclusi i relativi cancelli di ingresso e nel rispetto di vincoli e regolamenti anche comunali e del comprensorio in cui è inserita l'opera al fine di facilitare al massimo l'isolamento del cantiere dall'esterno;

m) l'apposizione di uno o più cartelli informativi all'esterno del cantiere e la loro manutenzione o sostituzione in caso di degrado fino alla ultimazione dei lavori, redatti con logotipi e grafica che saranno indicati dalla Stazione appaltante, comprensivi delle indicazioni usuali (previste dalla Circolare del Ministero dei LL.PP. 1729/UL del 1 giugno 1990) secondo lo schema-tipo:
   - Stazione appaltante
   - Titolo generale dell'opera;
   - Immagini e/o grafici illustrativi dell'opera (quando tecnicamente possibile);
   - Titolo del lavoro in appalto;
   - Estremi della legge o del piano;
   - Impresa/e esecutrice/i (compresi gli estremi della qualificazione ai sensi del DPR 34/2000);
   - Importo complessivo dei lavori;
   - Data di consegna dei lavori;
   - Data contrattuale di ultimazione dei lavori;
   - Progettista;
   - Progettista opere in c.a.;
   - Assistente tecnico;
   - Direttore del cantiere;
   - Direttore dei lavori;
   - Coordinatore per la sicurezza in fase progettuale;

- Coordinatore per la sicurezza in fase esecutiva;
- Subappaltatore/i (compresi gli estremi della qualificazione per categorie ed importi ai sensi dell' DPR 207/10);
- Spazio per aggiornamento dei dati o per comunicazioni al pubblico;

In fondo alla tabella saranno riportati l'indirizzo dell'ufficio competente presso il quale sono reperibili ulteriori informazioni sull'opera con i dati aggiornati, e le comunicazioni al pubblico sull'andamento dei lavori con particolare riferimento alle sospensioni dei lavori e alle motivazioni che le hanno determinate;

n) gli oneri per lo smaltimento dei rifiuti di cui al D.Lgs. 152/06 e s.m.i. ed, in generale, le spese per l'uso delle discariche autorizzate di rifiuti, essendo a cura ed onere dell'Appaltatore lo smaltimento, nel rispetto delle vigenti norme, di tutti i rifiuti comunque generati in sito durante l'esecuzione dei lavori;
o) il piano di sicurezza per l'allontanamento di rifiuti pericolosi e tutti i connessi oneri;
p) la riparazione o il rifacimento delle opere relative ad eventuali danni diretti, indiretti e conseguenti che in dipendenza dell'esecuzione dei lavori venissero arrecati a proprietà pubbliche o private o alle persone, sollevando con ciò la Stazione Appaltante, il Direttore dei Lavori e il personale di sorveglianza da qualsiasi responsabilità;
q) le spese per canoni e diritti di brevetto di invenzione e di diritti d'autore, nel caso i dispositivi messi in opera o i disegni impiegati ne siano gravati, ai sensi della Legge 633/41 smi e del R.D. 1127/39;
r) le spese e gli oneri tutti per l'effettuazione di indagini, controlli, prove di carico, verifiche e certificazioni in corso d'opera e prestazionali che i Collaudatori riterranno necessari a loro insindacabile giudizio. Le certificazioni prestazionali, qualora richieste dai medesimi Collaudatori, dovranno essere prodotte da tecnici abilitati;
s) i piani di monitoraggio e le relative campagne di monitoraggio per il rilevamento della qualità dell'aria, del rischio amianto ove presente, del rumore e delle vibrazioni e tutti i connessi oneri;
t) gli oneri derivanti da difetti di costruzione di cui all'art. 18 del D.M.L.P. 145/2000; gli oneri per la valutazione del rumore dei propri macchinari ed attrezzature (D.Lgs. 277/91) e quelli conseguenti al rispetto delle vigenti normative in materia di inquinamento acustico;
u) gli oneri derivanti dalle misure da adottare per il contenimento delle polveri derivanti dalle lavorazioni richieste dall'appalto in misura tale da rispettare la vigente normativa e comunque da non arrecare disturbo alle proprietà confinanti ed ai terzi;
v) gli oneri derivanti dalla responsabilità della buona esecuzione e della manutenzione delle opere eseguite fino al collaudo finale. Tutte le opere eseguite o in corso di esecuzione dovranno essere mantenute in perfetto ordine e dovrà esserne curata la pulizia. Sono compresi in tali lavori anche quelli necessari alla conservazione delle opere di giardinaggio ed aree verdi, con riguardo alle innaffiature, al taglio dei prati, alla potatura delle piante ed alla loro sostituzione in caso di essiccazioni o grave deperimento. Sono a carico dell'Appaltatore gli oneri e gli obblighi relativi a guardiania e sorveglianza, del cantiere e di tutti i materiali in esso esistenti. Sono a carico dell'Appaltatore gli oneri di copertura assicurativa, di manutenzione, di noli e di consumi fino alla consegna delle opere. Qualora le opere ultimate siano prese in consegna dal Committente prima del collaudo, l'onere della manutenzione ordinaria si intende sostituito da quello di semplice assistenza tecnica alla gestione degli impianti; resta fermo l'onere per l'Appaltatore di provvedere a tutti gli interventi di riparazione ovvero di manutenzione straordinaria degli stessi e delle opere tutte sino al collaudo, con riconoscimento per l'Appaltatore medesimo del rimborso delle sole spese sostenute a causa dell'eventuale carenza del Committente nell'utilizzazione degli impianti o delle opere tutte. Ogni responsabilità per sottrazioni e danni che comunque si verificassero (anche in periodi di sospensione dei lavori) prima della consegna delle opere ultimate, a materiali approvvigionati od in opera è a carico dell'Appaltatore, che è quindi obbligato, a proprie spese, alla sostituzione dei materiali sottratti o danneggiati ed a far eseguire le necessarie riparazioni;

w) gli oneri derivanti dall'uso anticipato delle opere che venisse richiesto dal Committente, anche prima del collaudo finale e ciò senza che l'Appaltatore possa per tale motivo richiedere o pretendere speciali compensi, indennizzi od altro e senza perciò che cessi, neppure parzialmente la sua responsabilità in ordine alla buona esecuzione, alla manutenzione ed alla riparazione in caso di guasti delle opere eseguite fino a collaudo finale definitivo; per dette riparazioni, qualora a giudizio del Direttore dei Lavori, siano imputabili a errato o improprio uso delle opere, fermo restando l'obbligo della riparazione da parte dell'Impresa, le spese relative saranno compensate. Verificandosi tale eventualità, saranno preventivamente accertate, con apposito verbale in contraddittorio, le effettive condizioni nelle quali si trovano le opere stesse e lo stato di funzionamento degli impianti tecnologici e di sicurezza. Prima della definitiva consegna delle opere eseguite e, comunque entro 1 (uno) mese dalla data di ultimazione dei lavori, l'Appaltatore è tenuto a far sgombrare i cantieri da ogni materiale, mezzo d'opera o impianto e dovrà provvedere ad una completa pulizia di tutti i locali, eseguita da una ditta specializzata, ed al ripristino di tutte le aree di cantiere.

L'Appaltatore è tenuto inoltre a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e, successivamente, in maniera periodica secondo la richiesta della Direzione dei lavori, del Committente o del responsabile dei lavori:

- l'iscrizione alla camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura;
- l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti;
- la dichiarazione circa l'assolvimento degli obblighi assicurativi, previdenziali e contrattuali (DURC).

Non sarà dato inizio ad alcuna fase lavorativa in assenza della documentazione richiesta, del rispettivo piano operativo di sicurezza e dell'accettazione da parte del coordinatore delle relative procedure; non sarà accettato in cantiere personale di imprese o lavoratori autonomi privi della necessaria autorizzazione; non sarà accettata in cantiere la presenza di macchine, e/o attrezzature non a norma o prive della necessaria documentazione.

Ferme le competenze del coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, l'appaltatore è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'Appaltatore.

In caso di associazione temporanea o di consorzio di Imprese detto obbligo incombe all'Impresa mandataria capogruppo.

Il Direttore Tecnico di Cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le Imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori ed è diretto referente del Coordinatore.

La mancata partecipazione alle riunioni di coordinamento programmate ed indette dal Coordinatore ai sensi del Piano di Sicurezza e Coordinamento, costituisce motivo di provvedimenti ai sensi dell'art. 92, lettera e) del T.U.S. (D.Lgs. 81/2008).

x) Tutte le opere e gli apprestamenti necessari per il consolidamento dei rilevati, comprese le inizioni cementizie in pressione.

y) Tutte le spese e gli oneri per il sostegno delle pareti di scavo, compresi a titolo non esaustivo i blindaggi metallici, le palancole metalliche, i micropali, il jet-grouting, i pali in calcestruzzo a grande diametro, ecc.

z) Tutte le opere e gli apprestamenti necessari per il contenimento della falda, compresi jet-grouting perimetrale o per tappo di fondo dello scavo.

aa) Tutte le spese e gli oneri per l'aggottamento delle acque di falda per qualsiasi portata defluente nello scavo, mediante pompaggio con elettropompe da cantiere, idrovore, well-point ed ogni altra alternativa/dispositivo richiesto dalla Direzione Lavori.

SMALTIMENTO-TRATTAMENTO FRESATO D'ASFALTO

Per quanto riguarda il fresato d'asfalto, esso sarà gestito e conferito a discarica o impianto di trattamento autorizzato (a totale cura ed onere dell'Impresa Appaltatrice) in conformità al DM 28 marzo 2018 n.69 "*Regolamento recante disciplina della cessazione della qualifica di rifiuto di conglomerato bituminoso ex art. 184 -ter, c. 2 del D.Lgs. n. 152/2006*"

Data l'attività di provenienza dalla quale il fresato deriva (scarifica del manto stradale), è ragionevole ritenere che si possa generare un rifiuto a cui competono due codici CER, ossia:

– 17.03.01 – miscele bituminose contenenti catrame di carbone – rifiuto speciale pericoloso
– 17.03.02 – miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 17.03.01 – rifiuto speciale non pericoloso

Il fresato d'asfalto prodotto in Italia, non contiene "catrame" originato dalla distillazione del carbon fossile, che è classificato come sostanza pericolosa (le quantità di conglomerato bituminoso prodotto con catrame, in Italia, sono del tutto irrilevanti, realizzate in un breve intervallo di tempo tra le due guerre del secolo scorso e, verosimilmente, oggi scomparse dalle nostre strade).

RESPONSABILITA' IN AMBITO ARCHEOLOGICO

L'Impresa Appaltatrice, in caso di affioramenti di manufatti antichi, anche dubbi, ai sensi dell'art. 90 del D. Lgs. 42/2004 e s.m.i., dovrà immediatamente avvisare la Direzione Lavori, la quale ne darà comunicazione, entro 24 ore, a:

- Soprintendenza Archeologica
- Sindaco del Comune
- RUP

In caso di impossibilità della DL di avvisare gli Enti preposti, provvederà alle comunicazioni formali direttamente l'Impresa Appaltatrice.
I lavori, nel tratto oggetto di ritrovamento, dovranno essere immediatamente sospesi.

Si riporta nel seguito il riferimento legislativo di interesse:
Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137"

Art. 90. Scoperte fortuite
1. Chi scopre fortuitamente cose immobili o mobili indicate nell'articolo 10 ne fa denuncia entro ventiquattro ore al soprintendente o al sindaco ovvero all'autorità di pubblica sicurezza e provvede alla conservazione temporanea di esse, lasciandole nelle condizioni e nel luogo in cui sono state rinvenute. Della scoperta fortuita sono informati, a cura del soprintendente, anche i carabinieri preposti alla tutela del patrimonio culturale.
2. Ove si tratti di cose mobili delle quali non si possa altrimenti assicurare la custodia, lo scopritore ha facoltà di rimuoverle per meglio garantirne la sicurezza e la conservazione sino alla visita dell'autorità competente e, ove occorra, di chiedere l'ausilio della forza pubblica.
3. Agli obblighi di conservazione e custodia previsti nei commi 1 e 2 è soggetto ogni detentore di cose scoperte fortuitamente.
4. Le spese sostenute per la custodia e rimozione sono rimborsate dal Ministero.

ASPETTI RELATIVI ALL'INTERFERENZA CON IMPIANTI E CONDUTTURE DI ENERGIA ELETTRICA AI SENSI DELL'ART. 95 DEL d. IGS. 259/2003.

Qualora per la messa in opera delle tubazioni in oggetto si rendesse necessaria la modifica/spostamento di condutture di energia elettrica dovrà essere richiesto il preventivo nulla osta all'Ispettorato territoriale competente del Ministero dello Sviluppo Economico (via Alfieri 10 – 10121 TORINO – 011-5763427 – *dgat.div04.isppva@pec.mise.gov.it*).

La compatibilità elettromagnetica tra le nuove opere in progetto e i preesistenti impianti radioelettrici è favorita dall'utilizzo di tubazioni in polietilene (materiale termoplastico isolante) ed in ghisa sferoidale (provviste di giunti a bicchiere con guarnizione in tecnopolimero isolante).

20.5 Oneri a carico dell'Impresa, relativi alla sicurezza in cantiere

Oneri a carico dell'impresa Appaltatrice:

1. I soggetti dell'Impresa Appaltatrice tenuti al rispetto della normativa in materia di sicurezza e regolarità nei cantieri edili si adopereranno affinché le condizioni di lavoro nei cantieri di rispettiva responsabilità siano tali da garantire pienamente la sicurezza ed i diritti dei lavoratori, come dettato dal Decreto legislativo 9 aprile 2008 n. 81 (recante il T.U. sulla sicurezza e salute nei luoghi di lavoro), che ha introdotto il nuovo sistema istituzionale in materia, di recente integrato dal Decreto legislativo 3 agosto 2009 n. 106, dalle altre norme di legge di riferimento, dal CCNL edilizia e dagli accordi integrativi territoriali.
2. I datori di lavoro devono impegnarsi a porre in essere ogni attività ed iniziativa di propria competenza volta a fare applicare quanto di seguito elencato all'impresa appaltatrice e alle imprese subappaltatrici:

   2.1 Obbligo da parte dei datori di lavoro di applicare e far applicare integralmente nei confronti di tutti i lavoratori dipendenti, impegnati nella realizzazione di opere edili ed affini (così come elencate nei C.C.N.L del settore edile) il trattamento economico e normativo previsto dal C.C.N.L, edilizia e affini di riferimento e dai relativi accordi integrativi territoriali vigenti, ivi compresa l'iscrizione dei lavoratori stessi ed il versamento delle relative contribuzioni alla Cassa Edile di zona, ferma restando la disciplina in materia di trasferta di cui all'ari. 21 del C.C.N.L. per le imprese edili ed affini.

   2.2 Applicazione del Decreto legislativo n. 72 del 25 febbraio 2000 avente ad oggetto la Attuazione della Direttiva Comunitaria n. 96/71/CE in materia di distacco in Italia di lavoratori extracomunitari. Obbligo di applicare ai lavoratori extracomunitari distaccati in Italia, nell'ambito di una prestazione di servizi ex art. 27 T.U. 286/98 (appalti), durante il periodo di distacco, le medesime condizioni di lavoro previste da disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative, nonché dal C.C.N.L. di riferimento, applicabili ai lavoratori nazionali occupati nello stesso posto di lavoro, ivi compresa l'iscrizione alla Cassa Edile di zona.

   2.3 Obbligo da parte dell'Appaltatore di effettuare le comunicazioni previste dall'art 14 del vigente C.C.N.L. edilizia e affini e dall'art. 4 dell'Accordo Integrativo Provinciale. Analogamente per le Aziende Artigiane si applica quanto previsto dall'art. 17 del C.C.N.L. edilizia artigiana.

   2.4 Obbligo dell'appaltatore di rispondere in solido dell'osservanza di quanto previsto al punto 2.1 da parte di eventuali subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni nell'ambito dei lavori

eseguiti, in relazione alle maestranze impiegate nello specifico cantiere ed agli eventuali importi evasi, in base all'art. 29 capo II, Decreto legislativo 276/03 e s.m.i. e AL d. Lgs. 50/2016.

2.5 Obbligo per le stazioni appaltanti di subordinare il pagamento dello stato di avanzamento lavori e del saldo di fine lavori, in relazione alle maestranze impiegate nello specifico cantiere e all'eventuale importo evaso, alla verifica della regolarità contributiva, previdenziale ed assistenziale, ivi compreso il versamento alle Casse Edili, tramite il Documento Unico di Regolarità Contributiva. Per quanto di loro competenza, la corretta acquisizione e controllo del D.U.R.C. riguarda le Pubbliche Amministrazioni nei casi previsti dalla normativa vigente per i lavori pubblici ed anche per quelli privati.

2.6 Obbligo del datore di lavoro, ai sensi dell'art. 18 lett. u) del Decreto legislativo n. 81/08 e s.m.i. nell'ambito dello svolgimento di attività in regime di appalto e di subappalto, di munire i lavoratori di apposita tessera di riconoscimento corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore e l'indicazione del datore di lavoro. Tale obbligo grava anche sui lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività nei cantieri e sono tenuti a provvedervi per proprio conto.

2.7 Al fine di una maggiore possibilità di verifica da parte degli organi di controllo in materia di sicurezza sul lavoro, i committenti od i responsabili dei lavori, ove incaricati ai sensi dell'art. 89 del Decreto legislativo 81/08, trasmetteranno la notifica preliminare, prevista dall'art. 99 dello stesso decreto, sia allo S.p.r.e.s.a.l., sia alla Direzione Provinciale del Lavoro, prima dell'inizio dei lavori.

2.8 Obbligo delle ditte esecutrici di fare effettuare ai lavoratori che accedono per la prima volta al settore edile sedici ore di formazione presso l'Ente scuola - Cipet, secondo quanto previsto dal C.C.N.L. 18.6.2008.

2.9 Le imprese che nell'ambito del cantiere svolgono attività non ricomprese nei contratti nazionali del settore edile, la cui prestazione non ricade, quindi, nella sfera di applicazione degli stessi, ma in quella di altri contratti di specifici settori di riferimento, sono tenute al rispetto degli obblighi in materi di correttezza retributiva e contributiva, di trasparenza, di sicurezza e di formazione previsti ai punti precedenti, compatibilmente con le previsioni dei rispettivi contratti di riferimento.

2.10 Deve essere dedicata particolare attenzione al contrasto di qualsiasi fenomeno di natura criminale che possa interessare i cantieri sotto il profilo della sicurezza e della regolarità dei lavoratori impiegati, con particolare riguardo ai lavoratori immigrati e alle problematiche connesse (somministrazione illecita di manodopera, utilizzo di lavoratori clandestini ed altre forme di illecito).

20.6 Oneri ed obblighi specifici a carico dell'Appaltatore

20.6.1 Spese di contratto, di registro ed accessorie

Sono a carico dell'Appaltatore le spese di contratto e tutti gli oneri connessi alla sua stipulazione compresi quelli tributari e le spese di rogito notarile.

20.6.2 Ricerca e spostamento sottoservizi

Le aree oggetto dei lavori sono interessate dalla presenza di interferenze quali acquedotti, fognature, elettrodotti, linee telefoniche, tubazioni del gas, oleodotti, ecc. Per essi, prima di dare l'avvio alle opere, l'Impresa prenderà accordi con gli Enti erogatori dei servizi al fine di individuare l'esatta posizione dei tracciati, anche se non segnalati sugli elaborati di progetto, fornire l'assistenza necessaria, in termini di manodopera e mezzi d'opera, al Personale preposto dall'Ente proprietario o gestore dell'infrastruttura per determinare il corretto posizionamento delle linee, eseguendo, se necessario, ricerche con sondaggi e con scavo anche manuale da effettuare prima di procedere con l'esecuzione delle opere, al fine di mettere in atto le opportune procedure di lavorazione e le misure di sicurezza.

L'Appaltatore è tenuto alla realizzazione delle opere interferenti con linee di sottoservizi esistenti in piena accettazione delle norme e modalità di esecuzione dei lavori pianificate o richieste dagli Enti o Società cui fa capo la responsabilità delle linee stesse.

E' responsabilità dell'Impresa esecutrice, acquisire le planimetrie dei tracciati di tutti i sottoservizi prima della realizzazione dei lavori (prima dell'apertura del cantiere) ed eseguire tutti i rilievi e sondaggi che risulteranno necessari definirne esattamente i tracciati e le quote di posa.

Per avere a disposizione le mappe aggiornate dei sottoservizi interferenti, l'Impresa è tenuta alla costante e continua verifica ed all'aggiornamento delle mappe dei sottoservizi che essa stessa ha acquisito presso gli Enti gestori.

Prima di dare inizio alle lavorazioni in cantiere, l'Impresa è tenuta a fornire copia delle mappe dei sottoservizi interferenti al Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, quando questi ne faccia richiesta.

In nessun caso, e ad alcun titolo, l'Appaltatore potrà rivendicare oneri aggiuntivi derivanti dal rallentamento delle operazioni di cantiere dovuto alla presenza dei sottoservizi e delle relative interferenze.

Si intendono a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri in termini di manodopera, attrezzature e mezzi d'opera necessari per fornire assistenza al Personale, ai Tecnici specializzati ed ai Responsabili territoriali che dovessero intervenire per controlli, verifiche, misurazioni, collaudi od, in generale, interventi specialistici sulle proprie linee.

Qualora risulti necessario un intervento diretto su una linea interferente, prevedendone lo spostamento, la creazione di un by-pass provvisorio od interventi similari, detto intervento potrà essere effettuato o direttamente dall'Ente erogatore, nel qual caso l'Impresa dovrà garantire senza la corresponsione di alcun onere la completa e totale assistenza, oltre al coordinamento di tutte le maestranze presenti in cantiere, oppure potrà essere eseguito dall'Impresa stessa per conto dell'Ente erogatore, previa stipula di regolare contratto fra Ente ed Impresa; sarà in ogni caso a carico e spese dell'Impresa l'adozione di ogni misura atta al mantenimento dell'integrità e funzionalità delle linee interferenti durante e dopo i lavori, in relazione alla vicinanza delle opere previste in appalto.

Si ribadisce che, avendo l'Appaltatore espressamente accettato il proprio ruolo di soggetto attivo e garante della completa attivazione dell'opera ed avendo egli rinunciato espressamente al ruolo di semplice esecutore "irresponsabile" del progetto o di ordini operativi della Direzione dei Lavori (Nudus Minister), la responsabilità per danni causati durante l'esecuzione dell'opera sarà imputata all'Appaltatore stesso, in quanto negli elaborati progettuali a lui consegnati sono contenute tutte le informazioni necessarie per organizzare in piena autonomia

la corretta impostazione lavorativa di cantiere in presenza dei manufatti o delle linee di sottoservizi interferenti con le opere di progetto.

Ogni qualvolta l'Appaltatore, benché informato dal Committente di eventuali danni denunciati da terzi, proceda ulteriormente a sua discrezione nell'esecuzione delle opere, cagionando ed aggravando l'evento dannoso già lamentato, non potrà essere imputata alcuna responsabilità alla Stazione Appaltante (in accordo con la sentenza n. 13934, depositata il 28 giugno 2005 dalla Terza Sezione della Suprema Corte civile).

Ogni danno conseguente all'inosservanza di quanto sopra sarà a carico dell'Appaltatore.

20.6.3 Rinvenimento amianto

Nel caso in cui, nel corso dell'esecuzione delle operazioni di scavo o demolizione previste in progetto, dovessero venire alla luce manufatti, tubazioni od oggetti contenenti amianto (Actinolite (n. CAS 77536-66-4); Amosite (n. CAS 12172-73-5); Antofillite (n. CAS 77536-67-5); Crisotilo (n. CAS 12001-29-5); Crocidolite (n. CAS 12001-78-4); Tremolite (n.CAS 77536-68-6), ecc.), sarà necessario attenersi alle prescrizioni indicate nel D.Lgs. 277/91 "Attuazione delle direttive 80/1107/CEE, 82/605/CEE, 83/477/CEE, 86/188/CEE, in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro, a norma della Legge 212/90".

Le indagini geognostiche disponibili, costituite da sondaggi geognostici a carotaggio continuo e prove SPT realizzate in avanzamento, sono riportate, unitamente alle stratigrafie ed ai risultati delle prove penetrometriche dinamiche, allo studio geologico-geotecnico.

Sulla base della campagna di sondaggi e della caratterizzazione litologica del tracciato non è stato individuato il rischio di rinvenimento di rocce amiantifere; tuttavia in sede di redazione del Piano di Sicurezza e Coordinamento è stato tenuto in debito conto delle azioni preventive da porre in atto per la restituzione della corretta descrizione litologica dei terreni attraversati, al fine di garantire il coretto svolgimento delle operazioni di scavo.

L'Appaltatore (mediante l'intervento specialistico del proprio Geologo incaricato), dovrà assumersi ogni onere necessario per garantire la caratterizzazione continuativa dei materiali scavati.

Tutti gli oneri aggiuntivi necessari per la conduzione in sicurezza delle operazioni di cantiere sono compresi e compensati negli Oneri per la Sicurezza definiti nel Piano di Sicurezza e Coordinamento, per cui l'Impresa appaltatrice si deve ritenere pienamente compensata, per ogni attività di monitoraggio, analisi e redazione di relazioni di tipo specialistico, in merito alla valutazione ed al monitoraggio in continuo del "rischio amianto".

Tutti gli oneri necessari per lo smaltimento del materiale contenente amianto (oneri di discarica compresi) sono a totale carico dell'impresa appaltatrice.
Fanno eccezione i ritrovamenti giudicati "Rinvenimenti eccezionali" dal RUP, per i quali si procederà secondo le indicazioni del RUP stesso.

Interconnessione con condotte esistenti

Ai sensi degli artt. 246-248-249, Capo III - Protezione dai rischi connessi all'esposizione all'amianto, Titolo IX - sostanze pericolose, del decreto legislativo 9 aprile 2008 , n. 81 "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro", eventuali stacchi da effettuarsi sulle vecchie condotte in eternit, interesseranno, seppur per breve tempo e per interventi di debole intensità, attività lavorative "*che possono comportare, per i lavoratori, un'esposizione ad amianto*".

Prima di intraprendere i lavori di allacciamento alle condotte esistenti in fibrocemento-eternit, il datore di lavoro dell'impresa Appaltatrice adotterà, ogni misura necessaria volta a minimizzare i rischi dovuti alla presenza di materiali a potenziale contenuto d'amianto. Il datore di lavoro valuterà i rischi dovuti alla polvere proveniente dall'amianto e dai materiali contenenti amianto, al fine di stabilire la natura e il grado dell'esposizione e le misure preventive e protettive da attuare.

In via preliminare, trattandosi di esposizione sporadica e di debole intensità e a condizione che risulti chiaramente dalla valutazione dei rischi dell'Impresa che il valore limite di esposizione all'amianto non è superato nell'aria dell'ambiente di lavoro, non si applicano gli articoli 250 (notifica), 251 (misure di protezione e prevenzione), comma 1, 259 (sorveglianza sanitaria) e 260 (registro esposizione), comma 1, del D. Lgs. 81/2008.
Per la valutazione della effettiva applicabilità dei suddetti articoli di legge, l'Impresa Appaltatrice contatterà preventivamente il servizio Spresal dell'ASL TO 4 (via regio Parco, 64 – Settimo Torinese). In caso di richiesta da parte dell'ASL l'Impresa presenterà la notifica, il piano di lavoro e tutta la documentazione prevista per legge.

Gli stacchi dovranno in ogni caso essere effettuati da ditta specializzata autorizzata alla lavorazione su materiale contenente amianto.

L'Impresa appaltatrice procederà secondo i dettami della lettera circolare del MINISTERO DEL LAVORO E DELLE POLITICHE SOCIALI (Roma, 25/01/2011 Prot. 15/ SEGR / 0001940) in ordine alla approvazione degli Orientamenti pratici per la determinazione delle esposizioni sporadiche e di debole intensità (ESEDI) all'amianto nell'ambito delle attività previste dall'art. 249 commi 2 e 4, del D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 come modificato e integrato dal D.lgs. 3 agosto 2009, n. 106, salvo diverse indicazioni operative dell'ASL.

L'Amministrazione Comunale, in accordo con il progettista, ha optato per la soluzione progettuale di non rimuovere le vecchie tubazioni in eternit dal sottosuolo, per i seguenti motivi:

- la rimozione non è obbligatoria per legge;
- la rimozione comporterebbe rischi di esposizione per i lavoratori coinvolti e per la popolazione residente ben superiori a quelli generali conseguenti all'ipotesi progettuale di non intervenire sulle vecchie linee;
- il finanziamento disponibile risulta incompatibile con la rimozione delle vecchie tubazioni in concomitanza con posa delle nuove condotte; si tratterebbe infatti, in ogni caso, di eseguire prima la posa dei nuovi tubi ed in seguito la rimozione delle condotte in eternit realizzando un nuovo scavo al fine di non contaminare anche il terreno dello scavo principale.

20.6.4 Difficoltà di accesso ai siti e piste di cantiere

Anche ove non espressamente indicato in progetto, tutti gli oneri necessari per la realizzazione delle piste di cantiere sono a totale carico dell'impresa appaltatrice così come tutti gli oneri per raggiungere, trasportare materiali ed eseguire lavorazioni ed opere in località e siti di difficile accesso, anche ad alta quota (l'eventuale

uso dell'elicottero per il trasporto dei materiali è a totale carico dell'impresa appaltatrice e deve essere preventivamente autorizzato dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione).

I mezzi di cantiere, dovranno essere di dimensioni e pesi, a pieno carico, tali da poter percorrere in sicurezza la viabilità del sito, anche se tali caratteristiche tecniche dovessero pregiudicare la produttività oraria delle macchine; sarà inoltre necessario utilizzare macchine per il movimento terra dotate di roll-bar e cabina antischiacciamento a norme ROPS ISO 3471, FOPS ISO 3449, avvisatore acustico e luminoso.

20.6.5 Distinta ferri e tabella ordinativo ferri

Tutti gli oneri per la redazione delle distinte e delle "tabelle ordinativo ferri" di tutte le opere in cemento armato previste in progetto o in eventuali varianti sono a totale carico dell'impresa appaltatrice.

L'Impresa appaltatrice è tenuta a fornire copia dei suddetti elaborati (nella versione "ordinativo ante-operam" e nella versione "come eseguito" a fine lavori) alla Direzione Lavori.

20.6.6 Oneri di trasporto a discarica e rinterro

Tutti gli oneri per lo smaltimento a discarica (carico, deposito in cantiere per asciugatura materiale, nuovo carico, trasporto, scarico, oneri di discarica, ecc.) dei volumi di terreno eccedente il rinterro, dei materiali derivanti da demolizioni, dei volumi di terreno derivanti dalla realizzazione delle opere, dei materiali contenenti rifiuti speciali, ecc. (per qualsiasi codice CER), sono a totale carico dell'impresa appaltatrice.
Il terreno derivante dagli scavi deve essere trasportato a discarica senza rilascio di acqua, né di polvere lungo le strade, quindi, adeguatamente annaffiato d'acqua solo nella parte superficiale del mezzo di trasporto.

Tutti gli oneri per il rinterro delle opere in progetto e delle opere esistenti sono a totale carico dell'Impresa Appaltatrice.

20.6.7 Danneggiamento pavimentazioni stradali

Tutti gli oneri per il rifacimento delle pavimentazioni stradali, eventualmente danneggiate dai mezzi d'opera dell'Impresa, sono a totale carico dell'impresa appaltatrice.

20.6.8 Collegamenti elettrici

Nei prezzi utilizzati per apparecchiature elettromeccaniche ed elettriche, anche ove non espressamente citati o evidenziati nelle tavole grafiche, sono compresi tutti i collegamenti elettrici ai quadri comando o alla linea ENEL e tutti i dispositivi elettrici ed elettronici necessari per fornire il lavoro finito a regola d'arte e perfettamente funzionante.

E' inoltre compreso ed a carico dell'Impresa il progetto costruttivo degli impianti elettrici e di messa a terra e la certificazione finale degli impianti, compresa la certificazione generale dell'eventuale interconnessione tra nuovi impianti ed impianti esistenti. Tali oneri sono perciò a totale carico dell'Impresa.

20.6.9 Collegamenti idraulici

Nei prezzi utilizzati per apparecchiature elettromeccaniche, anche ove non espressamente citati o evidenziati nelle tavole grafiche, sono compresi tutti i collegamenti idraulici e tutte le linee di acqua industriale necessari per fornire il lavoro finito a regola d'arte e perfettamente funzionante.

E' inoltre compreso ed a carico dell'Impresa il progetto costruttivo degli impianti idraulici e del piping e l'eventuale interconnessione tra nuovi impianti ed impianti esistenti.

20.6.10 Spostamento e allacciamento pubblici servizi, oneri di concessione, oneri per locazione aree private

Gli oneri per: spostamento e allacciamento ai pubblici servizi, oneri di concessione, locazione aree private per installazione cantiere o deposito materiali o arre di manovra, sono a totale carico dell'Impresa Appaltatrice.

Fanno eccezione i sottoservizi giudicati "interferenza eccezionale" dal RUP, per i quali si procederà secondo le indicazioni del RUP stesso.

20.6.11 Elaborati, disegni e schemi costruttivi, indagini e sondaggi

Non meno di 40 (quaranta) giorni prima della data di inizio di ogni singola opera l'Assuntore dei lavori dovrà rimettere alla Direzione Lavori in duplice copia, tutti gli elaborati tecnici (ove non presenti in progetto) per la realizzazione delle opere civili (con i relativi calcoli statici) nonchè i disegni costruttivi dei macchinari, dei quadri e degli schemi elettrici.

Una copia di tali disegni sarà restituita all'Assuntore dei lavori munita del benestare e delle osservazioni della Direzione Lavori entro 20 (venti) giorni dalla data di ricevimento; tale benestare non solleva l'Assuntore dei lavori dalle proprie responsabilità.

Sarà cura dell'Assuntore dei lavori eseguire tutte le prove ed indagini geotecniche ritenute necessarie al fine di ottemperare alle norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, la esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione di cui al D.M. 21/1/1981 (Suppl. Ord. Gazz. Uff. n. 37 del 7/2/1984).

Sono a carico dell'Impresa Appaltatrice tutti i sondaggi esplorativi e le prove sui materiali previste dalla normativa vigente o richieste dalla Direzione Lavori.

Sono a carico dell'Impresa Appaltatrice tutti i sondaggi preliminari trasversali per l'identificazione del tracciato e della quota di posa dei sottoservizi.

20.6.12 Interferenze con strade – disposizioni per assicurare la viabilità

L'Appaltatore è tenuto alla realizzazione delle opere interferenti con strade, autostrade e ferrovie in piena accettazione delle norme e modalità di esecuzione dei lavori previste con i disciplinari di concessione rilasciati dagli Enti o Società cui fa capo la responsabilità della gestione della viabilità stessa, in conformità con i disposti contenuti nel Nuovo Codice della Strada e secondo la fasizzazione prevista dal progetto esecutivo e dal Piano di Sicurezza e Coordinamento.

Eventuali soluzioni tecniche alternative dovranno essere oggetto di motivata ed articolata proposta tecnica scritta da parte dell'Impresa alla Direzione dei Lavori la quale, ricevuti in merito i giudizi positivi dell'Ente o Società cui fa capo la responsabilità dell'infrastruttura, del Coordinatore per la Sicurezza in fase esecutiva e della Stazione Appaltante, rilascerà formale approvazione all'esecuzione dei lavori.

In tal caso rimangono a totale carico dell'Impresa gli oneri derivanti dal rallentamento delle operazioni di cantiere dovute ai tempi tecnici di rilascio dell'adeguamento di nulla-osta ed autorizzazioni.

E' vietato all'Impresa di chiudere o limitare, per l'esecuzione dei lavori, il transito nelle vie e strade senza la preventiva autorizzazione scritta dell'Ente o della Società responsabile della viabilità sulla strade medesime.

La suddetta autorizzazione, che sarà concessa nei casi in cui si debba ricorrere a transito a senso alternato, dovrà indicare la durata della chiusura del transito nonché quelle modalità che per esse fossero necessarie.

In ogni altro caso dovrà l'Appaltatore provvedere a sua cura e spese affinché sia sempre possibile il transito dei pedoni e l'accesso alle proprietà private prospicienti ed attigue al cantiere di lavoro.

Nell'esecuzione dei lavori dovrà l'Appaltatore lasciare liberi i passaggi e procurarne dei nuovi a sue spese, con passerelle sicure e munite di barriere, dovrà provvedere a sue spese agli occorrenti ripari sia frontalmente che lateralmente agli scavi, collocandovi per la segnalazione dei lavori, un numero sufficiente di targhe regolamentari e di lanterne che staranno accese durante l'intera notte.

Le chiusure temporanee dei pozzi di servizio dovranno essere fatte robustamente, in modo da dare le più ampie garanzie di sicurezza ed in particolare, dovranno essere inapribili da estranei.

Analogamente dovrà provvedersi alla segnalazione e vigilanza dei chiusini aperti temporaneamente.

I segnali di preavviso dei lavori in corso dovranno essere, di regola, installati ai margini della strada, 100 metri prima dell'inizio della zona manomessa, saranno del tipo internazionale per segnale di pericolo generico.

I cavalletti di sbarramento della zona di suolo pubblico manomesso dovranno essere di due tipi:

tipo 1- altezza m 1,20; lunghezza m 1,50; coloritura a fasce inclinate bianche e rosse di cm 21 di larghezza con catarifrangenti.
tipo 2- altezza m 1,20; lunghezza m 3,00; coloritura a fasce inclinate bianche e rosse della larghezza di cm 21 con catarifrangenti.

Sono assolutamente esclusi i cavalletti colorati in maniera diversa da quella sopra indicata.

L'Appaltatore dovrà inoltre, disporre un servizio di guardia nelle ore notturne e nei giorni festivi per assicurarsi che i segnali siano mantenuti in posto e le lanterne rimangano accese durante la notte.

Le prescrizioni suesposte non dispensano l'Appaltatore dall'adottare quelle maggiori misure di sicurezza che siano richieste dalla particolare posizione e natura dei lavori e non implichino responsabilità alcuna per la Direzione dei Lavori, né per l'Amministrazione, restando invece sempre l'Appaltatore stesso responsabile verso i terzi dei danni eventualmente derivanti da segnalazioni deficienti per qualsiasi motivo.

Per quanto riguarda l'esecuzione del riempimento delle trincee scavate su sede stradale, l'operazione dovrà avvenire esclusivamente secondo le modalità previste dal Disciplinare di concessione ed adottata nella stesura del progetto esecutivo.

L'Appaltatore dovrà utilizzare, per il riempimento, esclusivamente il materiale previsto dagli elaborati progettuali; a riempimento eseguito e prima della formazione degli asfalti, dovranno essere eseguite le prescritte prove di piastra per la verifica del grado di compattazione del rinterro.

Si intendono a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri in termini di manodopera, attrezzature e mezzi d'opera necessari per fornire assistenza al Personale, ai Tecnici specializzati ed ai Responsabili territoriali che dovessero intervenire per controlli, verifiche, misurazioni, collaudi od, in generale, interventi specialistici.

Tutti gli oneri ed obblighi sopra specificati devono ritenersi compensati con il prezzo offerto e, per il fatto stesso di aver presentato la propria offerta, l'Impresa dichiara espressamente e a tutti gli effetti di riconoscere ed accettare che di tutti gli oneri ed obblighi sopra specificati si è tenuto conto nello stabilire i prezzi offerti, indipendentemente dalle quantità cui essi andranno applicati.

20.6.13 Rilievo e restituzione grafica delle opere

E' a carico dell'Impresa appaltatrice, l'approntamento, prima dell'emissione di ogni SAL (e su richiesta della DL prima del collaudo provvisorio di ogni tratta), degli elaborati finali "C*ome costruito"*.

Terminate le opere in appalto, relativamente ad ogni SAL, tutti i disegni di progetto dovranno essere, a cura ed onere dell'Appaltatore, rielaborati e restituiti su formato AUTOCAD 2012 o successiva e SHAPE Files (GIS), riportando in tali elaborati tutte le opere come eseguite. Il rilievo delle opere eseguite dovrà essere eseguito con stazione totale o GPS in coordinate planoaltimetriche assolute con riferimento ai caposaldi IGM.

La presentazione di tali atti (n. 2 copie cartacee e n. 1 copia su supporto informatico) e sopracitati documenti è considerata indispensabile per l'emissione dei SAL e per le operazioni di collaudo, pertanto gli atti succitati dovranno essere consegnati dall'Appaltatore alla Direzione Lavori nel termine perentorio di 10 gg. naturali e consecutivi dalla richiesta di emissione di ogni SAL.

I suddetti oneri sono a totale carico dell'Impresa Appaltatrice. Ogni ritardo nella consegna dei suddetti elaborati comporterà inevitabilmente una protrazione della redazione dei documenti contabili imputabile all'Impresa Appaltatrice.

Gli elaborati, che saranno consegnati al Committente, dovranno comprendere i seguenti allegati:

Base Territoriale
- planimetria di dettaglio (georeferenziate UTM fuso 32) in scala 1:1000
- rilievo in campo della toponomastica e dei numeri civici, quale eventuale completamento di quelli già presenti sulla base cartografica territoriale.
- la presenza di impianti tranviari e/o ferroviari, in superficie o in galleria
- se richiesto, rilievo delle informazioni geografiche delle derivazioni di presa potabile (quote planimetriche e d'interro) in relazione a punti noti sul territorio (normalmente spigoli di fabbricati)

Mappatura delle opere accessorie

L'appaltatore dovrà svolgere ogni attività volte alla stesura di una mappa dettagliate delle opere eseguite, con l'indicazione di tutte le quote necessarie per la loro definizione ed individuazione.

- Rilievo delle quote di sviluppo, planimetriche e d'interro, delle reti tecnologiche gestite da *Alpi Acque S.p.A.* e delle caratteristiche tecniche (diametro, materiale ecc.)
- rilievo delle quote planimetriche e d'interro, dei dispositivi idraulici, compresi i manufatti d'alloggiamento, pozzi d'accesso ai canali fognari ecc. comprensivi delle caratteristiche tecniche
- rilievo eventuali variazioni d'interro e pezzi speciali (salti a gatto, sedie, sifoni ecc.)
- inserimento in punti significativi, ad esempio particolar condizioni di rete, (su indicazione *Alpi Acque S.p.A.* e loro posizione assoluta , tramite strumentazione GPS se richiesto)
- particolari costruttivi in scala 1:50 o 1:100.
- tutto quanto *Alpi Acque S.p.A.* riterrà opportuno debba essere mappato

Saranno a cura dell'esecutore l'ottenimento di tutti i permessi necessari per la realizzazione delle operazioni di rilievo topografico, come quelli per le eventuali interruzioni del traffico lungo la viabilità interessata.

Gli elementi grafici dovranno essere suddivisi in più livelli (layers) indipendenti tra loro ma liberamente sovrapponibili.

La suddivisione dovrà consentire il successivo utilizzo dei file di cartografia nel Sistema Territoriale Aziendale.

Dovrà inoltre essere fornita alla Direzione Lavori approfondita documentazione fotografica (su supporto informatico in formato jpeg) delle opere eseguite (almeno una fotografia ogni giorno di lavoro e per ogni sito/manufatto), nonché almeno n. 1 foto per ogni allacciamento/presa delle utenze private eseguite o ripristinate con indicazione, nel nome foto, della via e del n° civico.

20.7 Protocollo di gestione degli inerti

L'Impresa appaltatrice è tenuta a presentare il *Piano di Utilizzo* degli inerti e l'eventuale piano di gestione dei rifiuti, indicando i siti di stoccaggio temporaneo e le destinazioni finali, e sottoporlo alla verifica del Committente.

Resta a carico dell'Impresa Appaltatrice lo smaltimento dei materiali di risulta delle demolizioni e del terreno di risulta degli scavi, per qualsiasi classe di codice CER 17.05.xx (da destinarsi a discarica di inerti, discarica di rifiuti non pericolosi e/o discarica di rifiuti pericolosi).
Tutti gli oneri di discarica sono a carico dell'impresa.

La normativa vigente (DPR 120/2017) prevede che il proponente o il produttore attesti il rispetto dei requisiti di cui all'articolo 4 del D.P.R. che consentono di considerare i materiali da scavo come sottoprodotti e non rifiuti mediante una "autocertificazione" (dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà, ai sensi del DPR 445/2000) da presentare all'Arpa territorialmente competente e al Comune del luogo di produzione (all'autorità competente nel caso di "cantieri di grandi dimensioni") utilizzando il modello di cui all'Allegato 6 del D.P.R.

Le attività di scavo, così come quelle di riutilizzo, devono essere autorizzate dagli enti competenti in quanto attività edilizie e quindi il processo di autocertificazione dovrà comunque essere coordinato con l'iter edilizio. Il produttore deve inoltre confermare l'avvenuto utilizzo inviando una specifica Dichiarazione di Avvenuto Utilizzo (D.A.U.) all'autorità competente, all'Arpa competente per il sito di destinazione, al Comune del sito di produzione e al Comune del sito di destinazione, utilizzando il modello di cui all'Allegato 8 del D.P.R.

Il trasporto al di fuori del sito di produzione deve essere accompagnato da apposita documentazione secondo il modello di cui all'Allegato 7 del D.P.R.

Arpa Piemonte ha predisposto la modulistica tipo, derivata dai citati allegati del D.P.R.

Le dichiarazioni vanno inviate al Dipartimento provinciale Arpa territorialmente competente rispetto al sito di produzione (dichiarazione iniziale) o utilizzo (D.A.U.) dei materiali di scavo.

Art. 21. RESPONSABILITÀ DELL'APPALTATORE

L'Appaltatore dei lavori è l'unico responsabile nell'esecuzione delle opere appaltate in conformità alle buone regole della tecnica e nel rispetto di tutte le norme di legge vigenti all'epoca della loro realizzazione; la presenza sul luogo del Direttore dei Lavori o del personale di sorveglianza, le disposizioni da loro impartite, l'approvazione dei tipi e qualunque intervento del genere si intendono esclusivamente connessi con la miglior tutela della Amministrazione e non diminuiscono la responsabilità dell'Appaltatore, che sussiste in modo pieno ed esclusivo dalla consegna dei lavori al collaudo, fatto salvo il maggiore termine di cui agli articoli 1667 e 1669 del Codice Civile.

In particolare, compete esclusivamente all'Appaltatore ogni responsabilità per quanto riguarda:

- le modalità ed i sistemi di organizzazione e conduzione dei lavori e di direzione del cantiere;
- le opere provvisionali, le armature, i disarmi, gli scavi, i rinterri, le demolizioni, le previdenze antinfortunistiche, ed ogni altro provvedimento per salvaguardare l'incolumità sia del personale che dei terzi e la sicurezza del traffico veicolare e pedonale, nonché per evitare ogni e qualsiasi danno ai servizi pubblici di soprasuolo e sottosuolo ed ai beni pubblici e privati.

L'appaltatore è obbligato all'approntamento di tutte le opere, segnalazioni e cautele necessarie a prevenire gli infortuni sul lavoro e a garantire la vita, l'incolumità e la personalità morale, a norma dell'art. 2087 del Codice Civile, del proprio personale dipendente, di eventuali subappaltatori e fornitori e del relativo personale dipendente, e del personale di direzione, sorveglianza e collaudo incaricato dalla Stazione appaltante, giusta le norme, che qui si intendono integralmente riportate, di cui al T.U.S. (D.Lgs. 81/2008), al DPR 1124/65, al DPR 524/82 e alle successive modificazioni e integrazioni, anche se emanate in corso d'opera.

Ogni e più ampia responsabilità, sia di carattere civile sia penale in caso di infortuni e danni, ricadrà pertanto sull'Assuntore dei lavori, restando l'Amministrazione, i Coordinatori per la sicurezza, nonché il personale preposto alla Direzione dei Lavori, sollevati ed indenni da qualsiasi domanda di risarcimento o azione legale.

L'appaltatore provvederà ad affiggere nel cantiere, in luogo accessibile a tutti i lavoratori, le norme di disciplina cui intende sottoporre i lavoratori stessi; copia di tali norme deve essere consegnata al Direttore dei Lavori.

Salvi gli adempimenti di cui al T.U.S. (D.Lgs. 81/2008) e s.m.i., l'appaltatore può nominare il Responsabile del Servizio di prevenzione per l'attuazione di tutti i provvedimenti in materia.

Ai sensi del T.U.S. (D.Lgs. 81/2008), ove vi sia anche solo movimentazione manuale di carichi pesanti, l'appaltatore provvederà anche alla nomina del Medico competente. L'appaltatore provvederà, infine, alla designazione dei lavoratori incaricati dell'attuazione delle misure di prevenzione incendi e lotta antincendio, di evacuazione dei lavoratori in caso di pericolo grave e immediato, di salvataggio, di pronto soccorso e di gestione dell'emergenza.

L'appaltatore è tenuto comunque al rispetto di ogni altro onere o incombenza conseguente alla stipulazione del contratto di appalto di lavori pubblici e derivante dalle normative vigenti in materia.

Art. 22. CONDIZIONI AMBIENTALI

Con la firma del Contratto, l'Appaltatore riconosce di essersi reso pienamente edotto e di avere tenuto debito conto di tutte le condizioni ambientali e delle circostanze ed alee ad esse connesse che possono avere influenza sulla esecuzione del Contratto e sulla determinazione dei prezzi.

L'Appaltatore dichiara quindi di avere preso esatta conoscenza dei luoghi dove devono essere installati i cantieri ed eseguiti i lavori nonché, tra l'altro, delle condizioni sanitarie della zona, delle condizioni meteorologiche, del regime delle acque, della presenza della falda e delle escursioni stagionali, delle possibilità di approvvigionamento idrico e dei materiali, delle vie di accesso, della possibilità di transito, della distanza dei cantieri di lavoro dai centri abitati, della disponibilità dei mezzi di trasporto, della disponibilità e del costo effettivo della mano d'opera indipendentemente dalle tariffe ufficiali, e della ubicazione e condizione dei luoghi idonei per eventuali cave e discariche autorizzate e di avere inoltre considerato i vincoli a lui derivanti dallo svolgimento contemporaneo degli altri lavori che si eseguono per conto dell'Ente Appaltante.

Art. 23. DOMICILIO DELL'APPALTATORE

Nel contratto, l'Appaltatore deve eleggere domicilio ai sensi e per gli effetti dell'art. 2 del D.M.L.P. 145/2000, nel luogo nel quale ha sede l'ufficio di direzione dei lavori; ove non abbia in tale luogo uffici propri, deve eleggere domicilio presso gli uffici comunali, o lo studio di un professionista, o gli uffici di società legalmente riconosciuta.

Tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini ed ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto di appalto sono fatte dal direttore dei lavori o dal responsabile unico del procedimento, ciascuno relativamente agli atti di propria competenza, a mani proprie dell'appaltatore o di colui che lo rappresenta nella condotta dei lavori oppure devono essere effettuate presso il domicilio eletto.

Art. 24. CONDOTTA DEI LAVORI - DIRETTORE TECNICO DEL CANTIERE

Ai sensi dell'art. 4 del D.M.L.P. 145/2000, l'Appaltatore che non conduce i lavori personalmente deve conferire mandato con rappresentanza a persona fornita dei requisiti di idoneità tecnici e morali, per l'esercizio delle attività necessarie per l'esecuzione del contratto.

L'Appaltatore è responsabile dell'operato del proprio rappresentante.

Il suddetto mandato deve essere conferito per atto pubblico e depositato presso la Stazione Appaltante, che ne darà comunicazione alla Direzione dei Lavori.

Per tutta la durata dell'appalto, l'Appaltatore o il suo rappresentante devono garantire la presenza nel luogo in cui si eseguono i lavori.

In presenza di gravi e giustificati motivi la Stazione Appaltante, previa motivata comunicazione, ha diritto di esigere dall'Appaltatore la sostituzione immediata del suo rappresentante, senza che per ciò spetti alcuna indennità all'Appaltatore od al suo rappresentante.

Fatti salvi gli obblighi e le responsabilità del Direttore Tecnico dell'Impresa appaltatrice, l'Appaltatore è tenuto ad affidare la Direzione Tecnica del cantiere ad un ingegnere regolarmente iscritto all'albo professionale di categoria, avente competenza professionale estesa ai lavori da dirigere, il quale rilascerà dichiarazione scritta di accettazione dell'incarico, anche in merito alle responsabilità per infortuni, essendo responsabile del rispetto della piena applicazione del piano delle misure per la sicurezza fisica dei lavoratori da parte di tutte le imprese impegnate nella esecuzione dei lavori .

La nomina del Direttore Tecnico e dell'eventuale Assistente responsabile dovrà essere comunicata per iscritto alla Direzione dei Lavori e alla Amministrazione Appaltante entro 30 giorni dalla esecutorietà del contratto e comunque prima che abbia luogo la consegna dei lavori.

Ai sensi dell'art. 6 del D.M.L.P. 145/2000, il Direttore Tecnico di cantiere può coincidere con il rappresentante delegato di cui si è detto in precedenza.

Nel caso in cui l'Appalto sia affidato ad un raggruppamento temporaneo di Imprese o ad un consorzio, l'incarico della Direzione Tecnica del cantiere deve essere attribuito mediante delega conferita da tutte le Imprese operanti in cantiere.

Tale delega deve indicare specificamente le attribuzioni del direttore anche in relazione a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere medesimo.

Il Direttore Tecnico di Cantiere dovrà essere indicato nella dichiarazione d'inizio lavori e nell'apposito cartello da esporsi all'ingresso del cantiere, ed esso sarà responsabile dell'osservanza delle norme antinfortunistiche previste dal T.U.S. (D.Lgs. 81/2008) e dai DPR 320/56 e 321/56, dalla Legge 1369/61, dal DPR 1192/61, dal D.M. del 2 settembre 1968, dal DPR 524/82, dal D.M. 28 maggio 1985, dai D.M. del 28 novembre 1987 nn. 588, 592, 593 e 594 e successive variazioni ed integrazioni.

Il Direttore Tecnico di Cantiere dovrà risultare costantemente reperibile negli orari di lavoro; su esso incombe il compito di curare il rispetto delle norme di sicurezza contro gli infortuni degli operai e dei terzi e le relative responsabilità, civili ed anche penali.

Previa motivata comunicazione all'Appaltatore, la Direzione dei Lavori ha il diritto di chiedere la sostituzione del Direttore di Cantiere per indisciplina, incapacità o grave negligenza.

Il cartello di cantiere, contenente le indicazioni richieste dalle normative vigenti, dovrà avere una dimensione minima di m 3x2.
Per ogni sito secondario dovrà essere affisso un cartello di dimensioni minime 1,5 x 1 m.

Art. 25. DIREZIONE DEI LAVORI E RESPONSABILITÀ DI CANTIERE

La Direzione dei Lavori è impersonata dal professionista nominato dal Committente, come organo attraverso il quale si svolgono i rapporti fra l'Appaltatore e la Stazione Appaltante, e ad essa competono le disposizioni per lo svolgimento dell'ordine dei lavori e per l'interpretazione esecutiva delle norme contrattuali e degli elaborati grafici, al Direttore dei Lavori nominato dall'Ente Appaltante competono tutti i poteri al medesimo attribuiti dalle vigenti disposizioni di Legge.

La Direzione dei Lavori è responsabile quindi penalmente e civilmente per quanto riguarda la corrispondenza delle opere alla concessione edilizia ed alle eventuali varianti autorizzate dall'Amministrazione in corso d'opera.

Resta inteso che è in facoltà del Direttore dei Lavori richiedere in corso d'opera, anche presso eventuali fornitori, ogni verifica e prova al fine di accertare l'idoneità e la rispondenza dei materiali alle previsioni del Capitolato, nonché ogni esame di laboratorio, saggio, prova o collaudo ritenuto necessario per accertare la rispondenza delle opere alle prescrizioni di capitolato, di progetto e di Legge ed alle buone regole dell'arte; tutte le conseguenti spese ed ogni opera per assistenza, manodopera, materiale, ripristini e quanto altro richiesto dal Direttore dei Lavori sarà a carico dell'Appaltatore.

L'Appaltatore è tenuto ad uniformarsi alle disposizioni che saranno impartite senza poter sospendere o ritardare comunque il regolare progresso delle prestazioni.

La sorveglianza della Direzione dei Lavori non esonera l'Appaltatore della responsabilità per la perfetta esecuzione delle opere, per la scrupolosa osservanza delle buone regole dell'arte e dell'ottima qualità dei materiali impiegati.

L'Appaltatore riconosce contrattualmente al Direttore dei Lavori l'interpretazione finale dei documenti di appalto e di contratto, obbligandosi ad uniformarsi in ogni caso al conseguente ordine di servizio del Direttore dei Lavori senza interrompere il lavoro fatta salva comunque la possibilità di far valere le sue ragioni, con formale riserva.

La Direzione di Cantiere rimane responsabile unica sia civilmente che penalmente dell'esecuzione e direzione delle opere, dell'organizzazione del cantiere e delle maestranze e dell'applicazione delle norme antinfortunistiche, anche in attuazione dell'art. 2087 del Codice Civile, se delegato dal titolare dell'Impresa appaltatrice.

Art. 26. DISCIPLINA E BUON ORDINE DEL CANTIERE

L'Appaltatore è responsabile della disciplina e del buon ordine del cantiere ed ha l'obbligo di osservare e di fare osservare ai propri dipendenti ed agli operai le norme di legge, i regolamenti nonché le prescrizioni e gli ordini ricevuti, seguendo un Piano di Qualità.

La Direzione dei Lavori ha il diritto di ordinare l'allontanamento e la sostituzione dei dipendenti e degli operai a causa della loro imperizia, incapacità o negligenza.

L'Appaltatore è comunque responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti e risponde nei confronti della Stazione Appaltante per la malafede o la frode dei medesimi nell'impiego dei materiali.

Art. 27. ACCESSO AL CANTIERE E DISPONIBILITÀ DELLE AREE PER L'INTERVENTO DA PARTE DI ALTRI SOGGETTI AUTORIZZATI DALL'UFFICIO DI DIREZIONE LAVORI

L'Appaltatore dovrà garantire l'accessibilità a tutte le aree di cantiere, previa autorizzazione della Direzione dei Lavori, per permettere a soggetti terzi eventuali attività e lavorazioni specifiche che la Direzione dei Lavori ritenesse opportuno fare eseguire.

L'area di cantiere e l'impianto, nelle parti che la Direzione dei Lavori e/o la Stazione Appaltante riterrà opportune, dovranno essere resi disponibili e poste in assoluta sicurezza, per potere svolgere qualsiasi evento temporaneo che la Stazione Appaltante e la Direzione dei Lavori ritenessero necessari.

L'Appaltatore dovrà inoltre permettere l'accessibilità e l'impianto di cantiere all'esecutore di altri interventi di lavoro, nel rispetto delle indicazione che la Direzione dei Lavori ed il Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, impartiranno qualora ciò si rendesse necessario al fine del rispetto del programma di messa a disposizione per l'uso dell'intera opera.

Per l'attuazione di detti interventi potrà essere necessario garantire la disponibilità di parte delle aree di cantiere, pertanto l'Appaltatore sarà tenuto a modificare, previo ordine scritto della Direzione dei Lavori, la recinzione di cantiere, l'impianto dei baraccamenti e tutto quanto necessario per dare attuazione in sicurezza alle nuove opere da eseguire, senza per questo dare adito a richieste di maggiori oneri a carico della Stazione Appaltante.

Un numero adeguato di DPI sopra richiamati dovranno essere a disposizione per il personale esterno (Direzione Lavori) e in visita.

Art. 28. DIFETTI DI COSTRUZIONE

L'Appaltatore deve demolire e rifare a sue spese le lavorazioni che il Direttore dei Lavori accerta eseguite senza la necessaria diligenza o con materiali diversi da quelli prescritti contrattualmente o che, dopo la loro accettazione e messa in opera, abbiano rivelato difetti o inadeguatezze.

Se l'Appaltatore contesta l'ordine del Direttore dei Lavori, la decisione è rimessa al Responsabile del Procedimento; qualora l'Appaltatore non ottemperi all'ordine ricevuto, si procede di ufficio a quanto necessario per il rispetto del contratto.

Qualora il Direttore dei Lavori presuma che esistano difetti di costruzione, può ordinare che le necessarie verifiche siano disposte in contraddittorio con l'Appaltatore.

Quando i vizi di costruzione siano accertati, le spese delle verifiche sono a carico dell'Appaltatore, in caso contrario l'Appaltatore ha diritto al rimborso di tali spese e di quelle sostenute per il ripristino della situazione originaria, con esclusione di qualsiasi altro indennizzo o compenso.

Art. 29. DANNI

Sono a carico dell'Appaltatore tutte le misure, comprese le opere provvisionali, e tutti gli adempimenti per evitare il verificarsi di danni alle opere, all'ambiente, alle persone e alle cose nella esecuzione dell'appalto.

L'onere per il ripristino di opere o il risarcimento di danni ai luoghi, a cose o a terzi determinati da mancata, tardiva o inadeguata assunzione dei necessari provvedimenti sono a totale carico dell'Appaltatore, indipendentemente dall'esistenza di adeguata copertura assicurativa ai sensi del titolo III del DPR 207/10.

Art. 30. TRATTAMENTO RETRIBUTIVO E TUTELA DEI LAVORATORI

L'Appaltatore è obbligato ad attuare, nei confronti dei lavoratori dipendenti e, se cooperative, anche nei confronti dei soci, condizioni normative e retributive non inferiori a quelle risultanti dai contratti collettivi di lavoro applicabili, alla data dell'offerta, alla categoria e nelle località in cui si svolgono i lavori, nonché le condizioni risultanti dalle successive modifiche ed integrazioni ed in genere da ogni altro contratto collettivo applicabile nella località e per la categoria che venga successivamente stipulato. L'Appaltatore si obbliga altresì a continuare ad applicare i suindicati contratti collettivi anche dopo la scadenza e fino alla loro sostituzione.

L'Appaltatore è altresì responsabile in solido dell'osservanza delle norme di cui sopra da parte dei Subappaltatori nei confronti dei dipendenti di questi ultimi, per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto (art. 36 della Legge 300/70 e art. 105 del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i.).

Il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'Impresa appaltatrice dalla responsabilità di cui al c. precedente, e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione Appaltante.

I suddetti obblighi vincolano l'Impresa appaltatrice anche nel caso che la stessa non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse. In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente, all'Appaltatore sarà ordinato per iscritto di provvedervi entro i successivi 15 giorni. Ove egli non provveda o non contesti formalmente e motivatamente la legittimità della richiesta entro il termine suddetto, la Stazione Appaltante può pagare, anche in corso d'opera, direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate detraendo i relativi importi dalle somme dovute all'Appaltatore e trattenendo, inoltre, una somma pari al cinque per cento delle retribuzioni liquidate a titolo di rimborso forfettario per le spese sostenute per le procedure, che non sarà restituita, salvo i sequestri già concessi.

I pagamenti fatti dalla Stazione Appaltante sono provati dalle quietanze predisposte a cura del Responsabile del Procedimento e sottoscritte dagli interessati.

Nel caso di formale contestazione delle richieste da parte dell'Appaltatore, la Stazione Appaltante provvederà all'inoltro delle richieste e delle contestazioni alla Direzione Provinciale del lavoro e della massima occupazione per i necessari accertamenti.

L'Appaltatore, e per suo tramite, i Subappaltatori trasmetteranno alla Stazione Appaltante prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denunzia agli enti previdenziali, inclusa la cassa edile, assicurativi ed antinfortunistici; trasmetteranno ai fini del pagamento dei SAL e dello stato finale dei lavori copia dei versamenti contributivi, previdenziali, e assicurativi, fino all'ultimazione dei lavori (DURC ai sensi dell'art. 105 del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i.).

A garanzia degli obblighi sulla tutela dei lavoratori, la Stazione Appaltante opererà una ritenuta dello 0,50% sull'importo netto progressivo dei lavori, da utilizzare in caso di inadempienza dell'Appaltatore, salvo le maggiori responsabilità di esso.

Dell'emissione di ogni certificato di pagamento il Responsabile del Procedimento provvede a dare comunicazione per iscritto, con avviso di ricevimento, agli Enti previdenziali e assicurativi, compresa la cassa edile, ove richiesto.

I lavoratori occupati in cantiere dovranno attenersi agli obblighi che l'appaltatore provvederà a segnalare loro in materia di sicurezza e protezione collettiva e individuale, nonché relativamente ai programmi di formazione e addestramento, e si sottoporranno alla sorveglianza sanitaria coloro che sono addetti alla movimentazione manuale di carichi pesanti (ai sensi del T.U.S. D.Lgs. 81/2008)).

In caso di inottemperanza degli obblighi testé precisati, accertata dalla Stazione Appaltante o ad essa segnalata dalla Direzione Provinciale del Lavoro, la Stazione Appaltante medesima comunicherà all'Appaltatore e, se del caso, anche alla Direzione suddetta, l'inadempienza accertata e procederà a una detrazione del 20% sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra.
Il pagamento all'Appaltatore delle somme accantonate non sarà effettuato sino a quando, dalla Direzione Provinciale del Lavoro, non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti.

Per le detrazioni dei pagamenti di cui sopra l'Appaltatore non può opporre alcuna eccezione alla Stazione Appaltante, né ha diritto a qualsivoglia indennizzo o risarcimento dei danni.

Le ritenute dello 0,50% possono essere svincolate soltanto in sede di liquidazione del conto finale, dopo l'approvazione del collaudo provvisorio, ove gli enti suddetti non abbiano comunicato all'Amministrazione committente eventuali inadempienze entro il termine di 30 giorni dal ricevimento della richiesta del responsabile del procedimento.

L'Appaltatore è inoltre tenuto all'osservanza delle disposizioni di cui alla Legge 1312/21 sull'assunzione obbligatoria degli invalidi di guerra e ad osservare scrupolosamente le norme in vigore e quelle che venissero emanate durante l'esecuzione dei lavori, in materia di assunzione della mano d'opera in genere.

Art. 31. NORME PARTICOLARI

31.1 Accettazione, qualità ed impiego dei materiali

I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni del capitolato speciale, essere idonei all'impiego previsto in progetto e comunque della migliore qualità; tutti i materiali possono essere messi in opera solamente dopo la consegna delle specifiche tecniche alla Direzione dei Lavori ed avendone ricevuta approvazione.

In caso di controversia:

1. Il direttore dei lavori o l'esecutore comunicano al responsabile del procedimento le contestazioni insorte circa aspetti tecnici che possono influire sull'esecuzione dei lavori; il responsabile del procedimento convoca le parti entro quindici giorni dalla comunicazione e promuove, in contraddittorio, l'esame della questione al fine di risolvere la controversia. La decisione del responsabile del procedimento è comunicata all'esecutore, il quale ha l'obbligo di uniformarvisi, salvo il diritto di iscrivere riserva nel registro di contabilità in occasione della sottoscrizione.

2. Se le contestazioni riguardano fatti, il direttore dei lavori redige in contraddittorio con l'imprenditore un processo verbale delle circostanze contestate o, mancando questi, in presenza di due testimoni. In quest'ultimo caso copia del verbale è comunicata all'esecutore per le sue osservazioni, da presentarsi al direttore dei lavori nel termine di otto giorni dalla data del ricevimento. In mancanza di osservazioni nel termine, le risultanze del verbale si intendono definitivamente accettate.

3. L'esecutore, il suo rappresentante, oppure i testimoni firmano il processo verbale, che è inviato al responsabile del procedimento con le eventuali osservazioni dell'esecutore.

4. Contestazioni e relativi ordini di servizio sono annotati nel giornale dei lavori.

La Direzione dei Lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo la introduzione in cantiere, o che per qualsiasi causa non fossero conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto; in questo ultimo caso l'Appaltatore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese.

Ove l'Appaltatore non esegua la rimozione nel termine prescritto dalla Direzione dei Lavori, la Stazione Appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'Appaltatore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio.

Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'Appaltatore, restano fermi i diritti e i poteri della Stazione Appaltante in sede di collaudo.

L'Appaltatore che nel proprio interesse o di sua iniziativa abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi e la contabilità è redatta come se i materiali avessero le caratteristiche stabilite.

Nel caso sia stato autorizzato, per ragioni di necessità o convenienza da parte della Direzione dei Lavori, l'impiego di materiali o componenti aventi qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o nella qualità, ovvero sia stata autorizzata una lavorazione di minor pregio, è applicata una adeguata riduzione del prezzo in

sede di contabilizzazione, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio e salve le determinazioni definitive dell'organo di collaudo.

Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificamente previsti dal capitolato speciale d'appalto, sono disposti dalla Direzione dei Lavori o dall'organo di collaudo, imputando la spesa a carico dell'Appaltatore..

Per le stesse prove la Direzione dei Lavori provvede al prelievo del relativo campione ed alla redazione di apposito verbale di prelievo; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali riporta espresso riferimento a tale verbale.

La Direzione dei Lavori o l'organo di collaudo possono disporre ulteriori prove ed analisi ancorché non prescritte dal capitolato speciale d'appalto ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti.

Le relative spese sono poste a carico dell'Appaltatore.

31.2 Provvista dei materiali

Se gli atti contrattuali non contengono specifica indicazione, l'Appaltatore è libero di scegliere il luogo ove prelevare i materiali necessari alla realizzazione del lavoro, purché essi abbiano le caratteristiche prescritte dai documenti tecnici allegati al contratto. Le eventuali modifiche di tale scelta non comportano diritto al riconoscimento di maggiori oneri, né all'incremento dei prezzi pattuiti.

Nel prezzo dei materiali sono compresi tutti gli oneri derivanti all'Appaltatore dalla loro fornitura a piè d'opera, compresa ogni spesa per eventuali aperture di cave, estrazioni, trasporto da qualsiasi distanza e con qualsiasi mezzo, occupazioni temporanee e ripristino dei luoghi.

A richiesta della Stazione Appaltante l'Appaltatore deve dimostrare di avere adempiuto alle prescrizioni della legge sulle espropriazioni per causa di pubblica utilità, ove contrattualmente siano state poste a suo carico, e di aver pagato le indennità per le occupazioni temporanee o per i danni arrecati.

31.3 Sostituzione dei luoghi di provenienza dei materiali previsti in contratto

Qualora gli atti contrattuali prevedano il luogo di provenienza dei materiali, la Direzione dei Lavori può prescriverne uno diverso, ove ricorrano ragioni di necessità o convenienza.

Se il cambiamento importa una differenza in più o in meno del quinto del prezzo contrattuale del materiale, si fa luogo alla determinazione del nuovo prezzo.

Qualora i luoghi di provenienza dei materiali siano indicati negli atti contrattuali, l'Appaltatore non può cambiarli senza l'autorizzazione scritta della Direzione dei Lavori, che riporti l'espressa approvazione del Responsabile Unico del Procedimento; in tal caso si applica l'art. 15, c. 15 del DPR 207/10.

31.4 Verifiche nel corso di esecuzione dei lavori

I controlli e le verifiche eseguite dalla Stazione Appaltante nel corso dell'appalto non escludono la responsabilità dell'Appaltatore per vizi, difetti e difformità dell'opera, di parte di essa, o dei materiali impiegati, né la garanzia dell'Appaltatore stesso per le parti di lavoro e materiali già controllati.

Tali controlli e verifiche non determinano l'insorgere di alcun diritto in capo all'Appaltatore, né alcuna preclusione in capo alla Stazione Appaltante.

31.5 Durata giornaliera dei lavori

L'Appaltatore può ordinare ai propri dipendenti di lavorare oltre il normale orario giornaliero, o di notte, ove consentito dagli accordi sindacali di lavoro, dandone preventiva comunicazione alla Direzione dei Lavori.

La Direzione dei Lavori può vietare l'esercizio di tale facoltà qualora ricorrano motivati impedimenti di ordine tecnico o organizzativo.

In ogni caso l'Appaltatore non ha diritto ad alcun compenso oltre i prezzi contrattuali.

Salva l'osservanza delle norme relative alla disciplina del lavoro, se la Direzione dei Lavori ravvisa la necessità che i lavori siano continuati ininterrottamente o siano eseguiti in condizioni eccezionali, su autorizzazione del Responsabile del Procedimento ne dà ordine scritto all'Appaltatore, il quale è obbligato ad uniformarvisi, salvo il diritto al ristoro del maggior onere.

31.6 Proprietà degli oggetti trovati

Fatta eccezione per i diritti che spettano allo Stato a termini di legge, appartiene alla Stazione Appaltante la proprietà degli oggetti di valore e di quelli che interessano la scienza, la storia, l'arte o l'archeologia, compresi i relativi frammenti, che si dovessero reperire nei fondi occupati per l'esecuzione dei lavori e per i rispettivi cantieri e nella sede dei lavori stessi.

L'Appaltatore ha diritto al rimborso delle spese sostenute per la loro conservazione e per le speciali operazioni che fossero state espressamente ordinate al fine di assicurarne l'integrità ed il diligente recupero.

Il reperimento di cose di interesse artistico, storico o archeologico deve essere immediatamente comunicato alla Stazione Appaltante.

L'Appaltatore non può demolire o comunque alterare i reperti, né può rimuoverli senza autorizzazione della Stazione Appaltante.

31.7 Proprietà dei materiali di demolizione

I materiali provenienti da escavazioni o demolizioni sono di proprietà dell'Amministrazione.

L'Appaltatore deve trasportarli e regolarmente accatastarli nel luogo stabilito negli atti contrattuali, intendendosi di ciò compensato coi prezzi degli scavi e delle demolizioni relative.

Qualora i materiali non siano di interesse dell'Amministrazione, è fatto obbligo all'Appaltatore di procedere con il loro allontanamento dal cantiere, provvedendo a propria cura e spese al loro collocamento presso un sito di stoccaggio temporaneo (qualora si tratti di materiale riutilizzabile) o presso discarica autorizzata, intendendosi di ciò compensato coi prezzi degli scavi e delle demolizioni relative.

Qualora gli atti contrattuali prevedano la cessione di detti materiali all'Appaltatore, il prezzo ad essi convenzionalmente attribuito deve essere dedotto dall'importo netto dei lavori, salvo che la deduzione non sia stata già fatta nella determinazione dei prezzi.

Art. 32. DANNI DI FORZA MAGGIORE

Sono a carico dell'Appaltatore tutte le misure, comprese le opere provvisionali, e tutti gli adempimenti per evitare il verificarsi di danni alle opere, all'ambiente, alle persone e alle cose nell'esecuzione dell'Appalto.

L'onere per il ripristino di opere o il risarcimento di danni a luoghi, cose o terzi determinati da mancata, tardiva o inadeguata assunzione dei necessari provvedimenti sono a totale carico dell'Appaltatore, indipendentemente dall'esistenza di una adeguata copertura assicurativa.

Si ribadisce che, avendo l'Appaltatore espressamente accettato il proprio ruolo di soggetto attivo e garante della completa attivazione dell'opera ed avendo egli rinunciato espressamente al ruolo di semplice esecutore "irresponsabile" del progetto o di ordini operativi della Direzione dei Lavori (Nudus Minister), la responsabilità per danni causati durante l'esecuzione dell'opera sarà imputata all'Appaltatore stesso, in quanto negli elaborati progettuali a lui consegnati sono contenute tutte le informazioni necessarie per organizzare in piena autonomia la corretta impostazione lavorativa di cantiere in presenza dei manufatti o delle linee di sottoservizi interferenti con le opere di progetto.

Ogni qualvolta l'Appaltatore, benché informato dal Committente di eventuali danni denunciati da terzi, proceda ulteriormente a sua discrezione nell'esecuzione delle opere, cagionando ed aggravando l'evento dannoso già lamentato, non potrà essere imputata alcuna responsabilità alla Stazione Appaltante (in accordo con la sentenza n. 13934, depositata il 28 giugno 2005 dalla Terza Sezione della Suprema Corte civile).

In caso di danni causati da forza maggiore, a seguito di eventi imprevedibili ed eccezionali e per i quali siano state approntate le normali e ordinarie precauzioni, l'Appaltatore ne fa denuncia per iscritto alla Direzione dei Lavori, a pena di decadenza, entro 3 giorni da quello dell'avvenimento.

I danni saranno accertati in contraddittorio dalla Direzione dei Lavori che redigerà apposito verbale; l'Appaltatore non potrà sospendere o rallentare i lavori, tranne in quelle parti per le quali lo stato delle cose debba rimanere inalterato sino a che non sia eseguito l'accertamento dei fatti.

Il compenso per la riparazione dei danni sarà limitato all'importo dei lavori necessari, contabilizzati ai prezzi e condizioni di contratto, con esclusione di danni o perdite di materiali non ancora posti in opera, di utensili, ponteggi, attrezzature e mezzi d'opera dell'Appaltatore.

Nessun compenso sarà dovuto qualora a determinare il danno abbia concorso la colpa dell'Appaltatore o delle persone delle quali esso è tenuto a rispondere.

L'Appaltatore non può sospendere o rallentare l'esecuzione dei lavori, tranne in quelle parti per le quali lo stato delle cose debba rimanere inalterato sino a che non sia eseguito l'accertamento dei fatti.

I danni prodotti da piene ai lavori di difesa di corsi d'acqua o di mareggiate, quando non siano stati ancora iscritti a libretto, sono valutati in base alla misurazione provvisoria fatta dagli assistenti di cantiere; mancando la misurazione, l'Appaltatore può dare la dimostrazione dei lavori eseguiti con mezzi di prova documentali e con fotografie e filmati, ad eccezione della prova testimoniale.

Resta contrattualmente convenuto che non saranno considerati come danni di forza maggiore quei danni conseguenti ad assestamenti, franamenti, solcature, interramento di cunette, allagamento degli scavi ed altri guasti che venissero fatti dalle acque di pioggia, oppure danni alle trincee ed agli scavi aperti per la rottura di tubazioni, dovendo l'Impresa appaltatrice provvedere a riparare tali danni a sua cura e spese.

Art. 33. CONSEGNA DEI LAVORI

Il Direttore dei Lavori, la cui nomina sarà tempestivamente comunicata dall'Amministrazione all'Appaltatore, provvederà, entro 45 giorni dalla data di esecutorietà del contratto - ed anche prima in caso di urgenza - alla consegna dei lavori, dandone atto con apposito verbale in duplice copia sottoscritto dall'Appaltatore e dalla Direzione dei Lavori.

Qualora si verificassero le condizioni, i lavori potranno essere consegnati e iniziati prima della stipulazione del contratto, per i motivi descritti nel verbale di consegna.

Nel caso in cui i lavori appaltati siano molto estesi, ovvero manchi la disponibilità totale delle sedi lungo le quali dovranno svilupparsi i cantieri o comunque per qualsiasi altro impedimento o causa, l'Amministrazione potrà disporre per la consegna dei lavori anche in più tempi successivi, con verbali parziali.

L'Appaltatore non potrà per questo sollevare eccezione o trarre motivi per la richiesta di maggiori compensi od indennizzi.

Il tempo utile per l'esecuzione dei lavori decorrerà dalla data dell'ultimo verbale di consegna con il quale peraltro potrà essere prescritto diverso termine perentorio per l'esecuzione totale dell'opera ove, a tal momento, la sua evoluzione avesse già raggiunto avanzata fase.

Qualora l'Appaltatore non si presenti il giorno stabilito a ricevere la consegna, il Direttore dei Lavori gli assegnerà, mediante lettera raccomandata e con un preavviso di almeno 5 giorni dalla data di spedizione della stessa, un termine perentorio, trascorso il quale inutilmente, l'Amministrazione ha diritto di risolvere il contratto o di procedere alla esecuzione d'ufficio, disponendo altresì l'incameramento della cauzione, salva e riservata l'azione per eventuali ulteriori maggiori danni.

All'atto della consegna saranno forniti all' Appaltatore:
a) gli occorrenti disegni di progetto;
a) l'elenco dei capisaldi di livellazione a cui si dovrà riferire nella esecuzione dei lavori.

L’Appaltatore è tenuto a verificare tempestivamente i capisaldi che gli sono stati consegnati, segnalando alla Direzione Lavori, non oltre 7 giorni dalla consegna, eventuali difformità che avesse in essi riscontrate rispetto alle indicazioni del relativo elenco.

Esso sarà inoltre responsabile della conservazione di tali capisaldi, che non potrà rimuovere senza il preventivo consenso della Direzione dei Lavori.

Dal giorno della consegna ogni responsabilità in merito ai lavori, alle opere, ai danni diretti e indiretti al personale a qualunque titolo presente nel cantiere, grava interamente sull’Appaltatore.

Art. 34. RICONOSCIMENTI A FAVORE DELL'APPALTATORE IN CASO DI RITARDATA CONSEGNA DEI LAVORI

Nel caso di accoglimento dell’istanza di recesso dell'Appaltatore dal contratto per ritardo nella consegna dei lavori attribuibile a fatto o colpa della Stazione Appaltante, l'Appaltatore ha diritto al rimborso delle spese contrattuali, nonché delle altre spese effettivamente sostenute e documentate in misura comunque non superiore allo 0,20 %.

Ove l'istanza dell'Impresa appaltatrice non sia accolta e si proceda tardivamente alla consegna, l'Appaltatore ha diritto al risarcimento dei danni dipendenti dal ritardo, pari all'interesse legale calcolato sull'importo corrispondente alla produzione media giornaliera prevista dal programma di esecuzione dei lavori nel periodo di ritardo, calcolato dal giorno di notifica dell'istanza di recesso fino alla data di effettiva consegna dei lavori.

Oltre alle somme già citate, nessun altro compenso o indennizzo spetta all'Appaltatore. La richiesta di pagamento degli importi spettanti a norma di legge da parte dell’Appaltatore deve essere formulata a pena di decadenza mediante riserva da iscrivere nel verbale di consegna dei lavori e da confermare, debitamente quantificata, nel registro di contabilità con le modalità di cui all'art. 190 del DPR 207/10.

La richiesta di pagamento degli importi spettanti a norma di legge, debitamente quantificata, deve essere inoltrata dall’Appaltatore a pena di decadenza entro 60 giorni dalla data di ricevimento della comunicazione di accoglimento dell'istanza di recesso.

Art. 35. PENALI PER RITARDO

La pena pecuniaria, per ritardo nella conclusione dei lavori, rimane stabilita nella misura dell’uno per mille dell’importo netto contrattuale per ogni giorno di ritardo.

La penale è comminata dal Responsabile del Procedimento sulla base delle indicazioni fornite dal Direttore dei Lavori.

E' ammessa, su motivata richiesta dell'Appaltatore, la totale o parziale disapplicazione della penale, quando si riconosca che il ritardo non è imputabile all'Impresa, oppure quando si riconosca che la penale è manifestamente sproporzionata, rispetto all'interesse della Stazione Appaltante.

La disapplicazione non comporta il riconoscimento di compensi o indennizzi all'Appaltatore.

Sull'istanza di disapplicazione della penale decide la Stazione Appaltante su proposta del Responsabile del Procedimento, sentito il Direttore dei Lavori e l'organo di collaudo ove costituito.

Per quanto riguarda il ritardo nella consegna di documentazione alla Stazione Appaltante, alla Direzione dei Lavori o al Coordinatore della Sicurezza in Fase Esecutiva, nel caso in cui il documento mancante sia condizione vincolante per l'ingresso in cantiere (Esempio: ritardo nella consegna dei POS), sarà applicata una penale giornaliera pari a euro 100,00 (cento) per ogni documento mancante.

Art. 36. PREMIO DI ACCELERAZIONE

Non sono previsti premi di accelerazione.

Art. 37. SOSPENSIONE E RIPRESA DEI LAVORI

La sospensione e la ripresa dei lavori sono disciplinate dall'art. 108 del D. Lgs. 50/2016.

1. In tutti i casi in cui ricorrano circostanze speciali che impediscono in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, e che non siano prevedibili al momento della stipulazione del contratto, il direttore dei lavori può disporre la sospensione dell'esecuzione del contratto, compilando, se possibile con l'intervento dell'esecutore o di un suo legale rappresentante, il verbale di sospensione, con l'indicazione delle ragioni che hanno determinato l'interruzione dei lavori, nonché dello stato di avanzamento dei lavori, delle opere la cui esecuzione rimane interrotta e delle cautele adottate affinché alla ripresa le stesse possano essere continuate ed ultimate senza eccessivi oneri, della consistenza della forza lavoro e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere al momento della sospensione. Il verbale è inoltrato al responsabile del procedimento entro cinque giorni dalla data della sua redazione.

2. La sospensione può, altresì, essere disposta dal RUP per ragioni di necessità o di pubblico interesse, tra cui l'interruzione di finanziamenti per esigenze di finanza pubblica. Qualora la sospensione, o le sospensioni, durino per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista per l'esecuzione dei lavori stessi, o comunque quando superino sei mesi complessivi, l'esecutore può chiedere la risoluzione del contratto senza indennità; se la stazione appaltante si oppone, l'esecutore ha diritto alla rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti. Nessun indennizzo è dovuto all'esecutore negli altri casi.

3. La sospensione è disposta per il tempo strettamente necessario. Cessate le cause della sospensione, il RUP dispone la ripresa dell'esecuzione e indica il nuovo termine contrattuale.

4. Ove successivamente alla consegna dei lavori insorgano, per cause imprevedibili o di forza maggiore, circostanze che impediscano parzialmente il regolare svolgimento dei lavori, l'esecutore è tenuto a proseguire le parti di lavoro eseguibili, mentre si provvede alla sospensione parziale dei lavori non eseguibili, dandone atto in apposito verbale. Le contestazioni dell'esecutore in merito alle sospensioni dei lavori sono iscritte a pena di decadenza nei verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, salvo che per le sospensioni inizialmente legittime, per le quali è sufficiente l'iscrizione nel verbale di ripresa dei lavori; qualora l'esecutore non intervenga alla firma dei verbali o si rifiuti di sottoscriverli, deve farne espressa riserva sul registro di contabilità. Quando la sospensione supera il quarto del tempo contrattuale complessivo il responsabile del procedimento dà avviso

all'ANAC. In caso di mancata o tardiva comunicazione l'ANAC irroga una sanzione amministrativa alla stazione appaltante di importo compreso tra 50 e 200 euro per giorno di ritardo.
5. L'esecutore che per cause a lui non imputabili non sia in grado di ultimare i lavori nel termine fissato può richiederne la proroga, con congruo anticipo rispetto alla scadenza del termine contrattuale. In ogni caso la sua concessione non pregiudica i diritti spettanti all'esecutore per l'eventuale imputabilità della maggiore durata a fatto della stazione appaltante. Sull'istanza di proroga decide il responsabile del procedimento, sentito il direttore dei lavori, entro trenta giorni dal suo ricevimento. L'esecutore deve ultimare i lavori nel termine stabilito dagli atti contrattuali, decorrente dalla data del verbale di consegna ovvero, in caso di consegna parziale dall'ultimo dei verbali di consegna. L'ultimazione dei lavori, appena avvenuta, è comunicata dall'esecutore per iscritto al direttore dei lavori, il quale procede subito alle necessarie constatazioni in contraddittorio. L'esecutore non ha diritto allo scioglimento del contratto né ad alcuna indennità qualora i lavori, per qualsiasi causa non imputabile alla stazione appaltante, non siano ultimati nel termine contrattuale e qualunque sia il maggior tempo impiegato.

6. Nel caso di sospensioni totali o parziali dei lavori disposte dalla stazione appaltante per cause diverse da quelle di cui ai commi 1, 2 e 4, l'esecutore può chiedere il risarcimento dei danni subiti, quantificato sulla base di quanto previsto dall'articolo 1382 del codice civile.

7. Le disposizioni del presente articolo si applicano, in quanto compatibili, ai contratti relativi a servizi e forniture.

Art. 38. SOSPENSIONE ILLEGITTIMA

Le sospensioni totali o parziali dei lavori disposte dalla Stazione Appaltante per cause illegittime danno diritto all'Appaltatore ad ottenere il riconoscimento dei danni prodotti.

Art. 39. PROROGHE

L'Appaltatore che per cause a lui non imputabili non sia in grado di ultimare i lavori nel termine fissato può richiederne la proroga.

La richiesta di proroga deve essere formulata con congruo anticipo rispetto alla scadenza del termine contrattuale tenendo conto di quanto di seguito riportato. In ogni caso la sua concessione non pregiudica i diritti spettanti all'Appaltatore per l'eventuale imputabilità della maggiore durata a fatto della Stazione Appaltante.

La risposta in merito all'istanza di proroga è resa dal Responsabile del Procedimento, sentito il Direttore dei Lavori, entro 30 giorni dal suo ricevimento.

Art. 40. VARIAZIONE DELLE OPERE PROGETTATE

40.1 Varianti in corso d'opera

Le indicazioni di cui agli articoli del presente Capitolato Speciale di Appalto ed i disegni da allegare al contratto ed ogni altro elaborato debbono ritenersi come elementi del progetto esecutivo per definire le opere da costruire.

Ai sensi dell'art. 106 (Modifica di contratti durante il periodo di efficacia) del d. Lgs. 50/2016:

1. Le modifiche, nonché le varianti, dei contratti di appalto in corso di validità devono essere autorizzate dal RUP con le modalità previste dall'ordinamento della stazione appaltante cui il RUP dipende. I contratti di appalto nei settori ordinari e nei settori speciali possono essere modificati senza una nuova procedura di affidamento nei casi seguenti:

a) se le modifiche, a prescindere dal loro valore monetario, sono state previste nei documenti di gara iniziali in clausole chiare, precise e inequivocabili, che possono comprendere clausole di revisione dei prezzi. Tali clausole fissano la portata e la natura di eventuali modifiche nonché le condizioni alle quali esse possono essere impiegate, facendo riferimento alle variazioni dei prezzi e dei costi standard, ove definiti. Esse non apportano modifiche che avrebbero l'effetto di alterare la natura generale del contratto o dell'accordo quadro. Per i contratti relativi ai lavori, le variazioni di prezzo in aumento o in diminuzione possono essere valutate, sulla base dei prezzari di cui all'articolo 23, comma 7, solo per l'eccedenza rispetto al dieci per cento rispetto al prezzo originario e comunque in misura pari alla metà. Per i contratti relativi a servizi o forniture stipulati dai soggetti aggregatori restano ferme le disposizioni di cui all'articolo 1, comma 511, della legge 28 dicembre 2015, n. 208;
b) per lavori, servizi o forniture, supplementari da parte del contraente originale che si sono resi necessari e non erano inclusi nell'appalto iniziale, ove un cambiamento del contraente produca entrambi i seguenti effetti, fatto salvo quanto previsto dal comma 7 per gli appalti nei settori ordinari:
1) risulti impraticabile per motivi economici o tecnici quali il rispetto dei requisiti di intercambiabilità o interoperabilità tra apparecchiature, servizi o impianti esistenti forniti nell'ambito dell'appalto iniziale;
2) comporti per l'amministrazione aggiudicatrice o l'ente aggiudicatore notevoli disguidi o una consistente duplicazione dei costi;
c) ove siano soddisfatte tutte le seguenti condizioni, fatto salvo quanto previsto per gli appalti nei settori ordinari dal comma 7:
1) la necessità di modifica è determinata da circostanze impreviste e imprevedibili per l'amministrazione aggiudicatrice o per l'ente aggiudicatore. In tali casi le modifiche all'oggetto del contratto assumono la denominazione di varianti in corso d'opera. Tra le predette circostanze può rientrare anche la sopravvenienza di nuove disposizioni legislative o regolamentari o provvedimenti di autorità od enti preposti alla tutela di interessi rilevanti;
2) la modifica non altera la natura generale del contratto;
d) se un nuovo contraente sostituisce quello a cui la stazione appaltante aveva inizialmente aggiudicato l'appalto a causa di una delle seguenti circostanze:
1) una clausola di revisione inequivocabile in conformità alle disposizioni di cui alla lettera a);
2) all'aggiudicatario iniziale succede, per causa di morte o per contratto, anche a seguito di ristrutturazioni societarie, comprese rilevazioni, fusioni, scissioni, acquisizione o insolvenza, un altro operatore economico che soddisfi i criteri di selezione qualitativa stabiliti inizialmente, purché ciò non implichi altre modifiche sostanziali al contratto e non sia finalizzato ad eludere l'applicazione del presente codice;
3) nel caso in cui l'amministrazione aggiudicatrice o l'ente aggiudicatore si assuma gli obblighi del contraente principale nei confronti dei suoi subappaltatori;
e) se le modifiche non sono sostanziali ai sensi del comma 4. Le stazioni appaltanti possono stabilire nei documenti di gara soglie di importi per consentire le modifiche.

2. Ferma restando la responsabilità dei progettisti esterni, i contratti possono parimenti essere modificati, oltre a quanto previsto al comma 1, anche a causa di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera o la sua utilizzazione, senza necessità di una nuova procedura a norma del presente codice, se il valore della modifica è al di sotto di entrambi i seguenti valori:

a) le soglie fissate all'articolo 35;
b) il 10 per cento del valore iniziale del contratto per i contratti di servizio e fornitura sia nei settori ordinari che speciali ovvero il 15 per cento del valore iniziale del contratto per i contratti di lavori sia nei settori ordinari che speciali. Tuttavia la modifica non può alterare la natura complessiva del contratto o dell'accordo quadro. In caso di più modifiche successive, il valore è accertato sulla base del valore complessivo netto delle successive modifiche.

3. Ai fini del calcolo del prezzo di cui ai commi 1, lettere b) e c), 2 e 7, il prezzo aggiornato è il valore di riferimento quando il contratto prevede una clausola di indicizzazione.

4. Una modifica di un contratto o di un accordo quadro durante il periodo della sua efficacia è considerata sostanziale ai sensi del comma 1, lettera e), quando altera considerevolmente gli elementi essenziali del contratto originariamente pattuiti. In ogni caso, fatti salvi i commi 1 e 2, una modifica è considerata sostanziale se una o più delle seguenti condizioni sono soddisfatte:

a) la modifica introduce condizioni che, se fossero state contenute nella procedura d'appalto iniziale, avrebbero consentito l'ammissione di candidati diversi da quelli inizialmente selezionati o l'accettazione di un'offerta diversa da quella inizialmente accettata, oppure avrebbero attirato ulteriori partecipanti alla procedura di aggiudicazione;
b) la modifica cambia l'equilibrio economico del contratto o dell'accordo quadro a favore dell'aggiudicatario in modo non previsto nel contratto iniziale;
c) la modifica estende notevolmente l'ambito di applicazione del contratto;
d) se un nuovo contraente sostituisce quello cui l'amministrazione aggiudicatrice o l'ente aggiudicatore aveva inizialmente aggiudicato l'appalto in casi diversi da quelli previsti al comma 1, lettera d).

5. Le amministrazioni aggiudicatrici o gli enti aggiudicatori che hanno modificato un contratto nelle situazioni di cui al comma 1, lettere b) e c), pubblicano un avviso al riguardo nella Gazzetta ufficiale dell'Unione europea. Tale avviso contiene le informazioni di cui all'allegato XIV, parte I, lettera E, ed è pubblicato conformemente all'articolo 72 per i settori ordinari e all'articolo 130 per i settori speciali.

6. Una nuova procedura d'appalto in conformità al presente codice è richiesta per modifiche delle disposizioni di un contratto pubblico di un accordo quadro durante il periodo della sua efficacia diverse da quelle previste ai commi 1 e 2.

7. Nei casi di cui al comma 1, lettera b), per i settori ordinari il contratto può essere modificato se l'eventuale aumento di prezzo non eccede il 50 per cento del valore del contratto iniziale. In caso di più modifiche successive, tale limitazione si applica al valore di ciascuna modifica. Tali modifiche successive non sono intese ad aggirare il presente codice.

8. La stazione appaltante comunica all'ANAC le modificazioni al contratto di cui al comma 1, lettera b) e al comma 2, entro trenta giorni dal loro perfezionamento. In caso di mancata o tardiva comunicazione l'Autorità irroga una sanzione amministrativa alla stazione appaltante di importo compreso tra 50 e 200 euro per giorno di ritardo. L'Autorità pubblica sulla sezione del sito Amministrazione trasparente l'elenco delle modificazioni contrattuali comunicate, indicando l'opera, l'amministrazione o l'ente aggiudicatore, l'aggiudicatario, il progettista, il valore della modifica.

9. I titolari di incarichi di progettazione sono responsabili per i danni subiti dalle stazioni appaltanti in conseguenza di errori o di omissioni della progettazione di cui al comma 2. Nel caso di appalti aventi ad oggetto la progettazione esecutiva e l'esecuzione di lavori, l'appaltatore risponde dei ritardi e degli oneri conseguenti alla necessità di introdurre varianti in corso d'opera a causa di carenze del progetto esecutivo.

10. Ai fini del presente articolo si considerano errore o omissione di progettazione l'inadeguata valutazione dello stato di fatto, la mancata od erronea identificazione della normativa tecnica vincolante per la progettazione, il mancato rispetto dei requisiti funzionali ed economici prestabiliti e risultanti da prova scritta, la violazione delle regole di diligenza nella predisposizione degli elaborati progettuali.

11. La durata del contratto può essere modificata esclusivamente per i contratti in corso di esecuzione se è prevista nel bando e nei documenti di gara una opzione di proroga. La proroga è limitata al tempo strettamente necessario alla conclusione delle procedure necessarie per l'individuazione di un nuovo contraente. In tal caso il contraente è tenuto all'esecuzione delle prestazioni previste nel contratto agli stessi prezzi, patti e condizioni o più favorevoli per la stazione appaltante.

12. La stazione appaltante, qualora in corso di esecuzione si renda necessario un aumento o una diminuzione delle prestazioni fino a concorrenza del quinto dell'importo del contratto, può imporre all'appaltatore l'esecuzione alle stesse condizioni previste nel contratto originario. In tal caso l'appaltatore non può far valere il diritto alla risoluzione del contratto.

13. Si applicano le disposizioni di cui alla legge 21 febbraio 1991, n. 52. Ai fini dell'opponibilità alle stazioni appaltanti, le cessioni di crediti devono essere stipulate mediante atto pubblico o scrittura privata autenticata e devono essere notificate alle amministrazioni debitrici. Fatto salvo il rispetto degli obblighi di tracciabilità, le cessioni di crediti da corrispettivo di appalto, concessione, concorso di progettazione, sono efficaci e opponibili alle stazioni appaltanti che sono amministrazioni pubbliche qualora queste non le rifiutino con comunicazione da notificarsi al cedente e al cessionario entro quarantacinque giorni dalla notifica della cessione. Le amministrazioni pubbliche, nel contratto stipulato o in atto separato contestuale, possono preventivamente accettare la cessione da parte dell'esecutore di tutti o di parte dei crediti che devono venire a maturazione. In ogni caso l'amministrazione cui è stata notificata la cessione può opporre al cessionario tutte le eccezioni opponibili al cedente in base al contratto relativo a lavori, servizi, forniture, progettazione, con questo stipulato.

14. Per gli appalti e le concessioni di importo inferiore alla soglia comunitaria, le varianti in corso d'opera dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture sono comunicate dal RUP all'Osservatorio di cui all'articolo 213, tramite le sezioni regionali, entro trenta giorni dall'approvazione da parte della stazione appaltante per le valutazioni e gli eventuali provvedimenti di competenza. Per i contratti pubblici di importo pari o superiore alla soglia comunitaria, le varianti in corso d'opera di importo eccedente il dieci per cento dell'importo originario del contratto, incluse le varianti in corso d'opera riferite alle infrastrutture strategiche, sono trasmesse dal RUP all'ANAC, unitamente al progetto esecutivo, all'atto di validazione e ad una apposita relazione del responsabile unico del procedimento, entro trenta giorni dall'approvazione da parte della stazione appaltante. Nel caso in cui l'ANAC accerti l'illegittimità della variante in corso d'opera approvata, essa esercita i poteri di cui all'articolo 213. In caso di inadempimento agli obblighi di comunicazione e trasmissione delle varianti in corso d'opera previsti, si applicano le sanzioni amministrative pecuniarie di cui all'articolo 213, comma 12.

40.2 Varianti in diminuzione migliorative proposte dall'Appaltatore

Ad eccezione dei contratti affidati a seguito di appalto concorso, l'Impresa Appaltatrice, durante il corso dei lavori, può proporre al Direttore dei Lavori eventuali variazioni, di sua esclusiva ideazione e che comportino una diminuzione dell'importo originario dei lavori.

Possono formare oggetto di proposta le modifiche dirette a migliorare gli aspetti funzionali, nonché singoli elementi tecnologici o singole componenti del progetto, che non comportano riduzione delle prestazioni qualitative e quantitative stabilite nel progetto stesso e che mantengono inalterate il tempo di esecuzione dei lavori e le condizioni di sicurezza dei lavoratori.

L'idoneità delle proposte è dimostrata attraverso specifiche tecniche di valutazione, quali ad esempio l'analisi del valore.

La proposta dell'Appaltatore, redatta in forma di perizia tecnica corredata anche degli elementi di valutazione economica, è presentata al Direttore dei Lavori che entro 10 giorni la trasmette al Responsabile del Procedimento unitamente al proprio parere.

Il Responsabile del Procedimento entro i successivi 30 giorni, sentito il Progettista, comunica all'Appaltatore le proprie motivate determinazioni ed in caso positivo procede alla stipula di apposito atto aggiuntivo.

Le proposte dell'Appaltatore devono essere predisposte e presentate in modo da non comportare interruzione o rallentamento nell'esecuzione dei lavori, così come stabilito nel relativo programma.

Le economie risultanti dalla proposta migliorativa approvata ai sensi del presente art. sono ripartite in parti uguali tra la Stazione Appaltante e l'Appaltatore.

40.3 Diminuzione dei lavori

La Stazione Appaltante può sempre ordinare l'esecuzione dei lavori in misura inferiore rispetto a quanto previsto in Capitolato Speciale d'Appalto, nel limite di un quinto dell'importo di contratto, e senza che nulla spetti all'Appaltatore a titolo di indennizzo.

L'intenzione di avvalersi della facoltà di diminuzione deve essere tempestivamente comunicata all'Appaltatore e comunque prima del raggiungimento del quarto quinto dell'importo contrattuale.

40.4 Lavori eventuali non previsti

Per l'esecuzione di categorie di lavori non previste e per le quali non si hanno i prezzi corrispondenti, si provvederà alla determinazione dei nuovi prezzi.

Se l'Appaltatore non accetta i nuovi prezzi così determinati e approvati, la Stazione Appaltante può ingiungergli l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali sulla base di detti prezzi, comunque ammessi nella contabilità; ove l'Appaltatore non iscriva riserva negli atti contabili nei modi previsti dal presente regolamento, i prezzi si intendono accettati definitivamente.

40.5 Prestazioni particolari, opere speciali

Per tutte le opere di tipo particolare, di cui non si fa specifica menzione nel presente Capitolato Speciale di Appalto, l'Impresa appaltatrice si dovrà attenere scrupolosamente a quanto contenuto nelle singole voci dell'Elenco Prezzi Unitari, nella Normativa Tecnica di riferimento attualmente in vigore ed alle disposizioni impartite dalla Direzione dei Lavori, per l'approvazione quanto necessario a definire ed individuare materiali e tecnologie necessarie (campioni, schede tecniche, esempi di opere già eseguite, ecc.).

Art. 41. ULTIMAZIONE DEI LAVORI

Con il termine di ultimazione lavori nel presente contratto d'appalto si intende il compimento delle attività inerenti l'opera nel suo complesso (data finale).

LI'Appaltatore dovrà comunicare alla Direzione dei Lavori l'ultimazione dei lavori non appena avvenuta.

L'Appaltatore dovrà dare comunicazione per iscritto alla Direzione Lavori della data nella quale ritiene di avere ultimato i lavori e questa procederà in contraddittorio con l'Appaltatore alle necessarie constatazioni redigendo apposito verbale.

Nel caso di riscontro positivo sarà redatto il relativo certificato di constatazione.

Si precisa che i lavori saranno considerati ultimati quando le opere oggetto della verifica siano effettivamente ultimate a regola d'arte in ogni loro parte e sia stata presentata le relativa certificazione di controllo qualità.

Dalla data finale della ultimazione dei lavori decorreranno i termini per la redazione dello stato finale e per l'effettuazione dei collaudi.

Si richiama quanto stabilito dall'art. 199 del DPR 207/2010 .

Art. 42. DOCUMENTI CONTABILI

La contabilità sarà tenuta sui documenti contabili in conformità a quanto stabilito dal Titolo IX, Capi I, II e III, artt. da 178 a 210 del DPR 207/10.

Art. 43. INDICAZIONE DELLE PERSONE CHE POSSONO RISCUOTERE

Il contratto di appalto e gli atti di cottimo devono indicare:

a) il luogo e l'ufficio dove saranno effettuati i pagamenti, e le relative modalità, secondo le norme che regolano la contabilità della stazione appaltante;
b) la persona o le persone autorizzate dall'appaltatore a riscuotere, ricevere e quietanzare le somme ricevute in conto o saldo anche per effetto di eventuali cessioni di credito preventivamente riconosciute dalla stazione appaltante; gli atti da cui risulti tale designazione sono allegati al contratto.

La cessazione o la decadenza dall'incarico delle persone autorizzate a riscuotere e quietanzare deve essere tempestivamente notificata alla stazione appaltante.

In caso di cessione del corrispettivo di appalto successiva alla stipula del contratto, il relativo atto deve indicare con precisione le generalità del cessionario ed il luogo del pagamento delle somme cedute.

In difetto delle indicazioni previste dai commi precedenti, nessuna responsabilità può attribuirsi alla Stazione Appaltante per pagamenti a persone non autorizzate dall'Appaltatore a riscuotere.

Art. 44. TERMINI DI PAGAMENTO DEGLI ACCONTI E DEL SALDO

Il termine per l'emissione dei certificati di pagamento relativi agli acconti del corrispettivo di appalto non può superare i 45 giorni a decorrere dalla maturazione di ogni stato di avanzamento dei lavori.

Il termine per disporre il pagamento degli importi dovuti in base al certificato non può superare i 30 giorni a decorrere dalla data di emissione del certificato.

Il termine di pagamento della rata di saldo e di svincolo della garanzia fidejussoria non può superare i 90 giorni dall'emissione del certificato di collaudo.

Nel caso l'Appaltatore non abbia preventivamente presentato garanzia fidejussoria, il termine di 90 giorni decorre dalla presentazione della garanzia stessa.

Art. 45. INTERESSI PER RITARDATO PAGAMENTO

Qualora il certificato di pagamento delle rate di acconto non sia emesso entro il termine stabilito ai sensi per causa imputabile alla Stazione Appaltante, spettano all'Appaltatore gli interessi corrispettivi al tasso legale sulle somme dovute, fino alla data di emissione di detto certificato.

Qualora il ritardo nell'emissione del certificato di pagamento superi i 60 giorni dal giorno successivo sono dovuti gli interessi moratori.

Qualora il pagamento della rata di acconto non sia effettuato entro il termine per causa imputabile alla Stazione Appaltante, spettano all'Appaltatore gli interessi corrispettivi al tasso legale sulle somme dovute.

Qualora il ritardo nel pagamento superi i 60 giorni, dal giorno successivo e fino all'effettivo pagamento sono dovuti gli interessi moratori.

Qualora il pagamento della rata di saldo non intervenga nel termine stabilito per causa imputabile alla Stazione Appaltante, sono dovuti gli interessi corrispettivi al tasso legale sulle somme dovute; sono dovuti gli interessi moratori qualora il ritardo superi i 60 giorni dal termine stesso.

Il saggio degli interessi di mora è fissato ogni anno con decreto del Ministro dei lavori pubblici di concerto con il Ministro del tesoro, del bilancio e della programmazione economica.

Tale misura è comprensiva del maggior danno ai sensi dell'art. 1224, secondo c., del Codice Civile.

Art. 46. COLLAUDO

Ai sensi dell'art. 102 del D. Lgs. 50/2016:

1. Il responsabile unico del procedimento controlla l'esecuzione del contratto congiuntamente al direttore dell'esecuzione del contratto.

2. I contratti pubblici sono soggetti a collaudo per i lavori e a verifica di conformità per i servizi e per le forniture, per certificare che l'oggetto del contratto in termini di prestazioni, obiettivi e caratteristiche tecniche, economiche e qualitative sia stato realizzato ed eseguito nel rispetto delle previsioni contrattuali e delle pattuizioni concordate in sede di aggiudicazione o affidamento. Per i contratti pubblici di importo inferiore alla soglia europea di cui all'articolo 35 il certificato di collaudo dei lavori e il certificato di verifica di conformità, nei casi espressamente individuati dal decreto di cui al comma 8, possono essere sostituiti dal certificato di regolare esecuzione rilasciato per i lavori dal direttore dei lavori e dal responsabile unico del procedimento per i servizi e le forniture su richiesta del direttore dell'esecuzione, se nominato.

3. Il collaudo finale deve avere luogo non oltre sei mesi dall'ultimazione dei lavori, salvi i casi, individuati dal decreto del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti di cui al comma 8, di particolare complessità dell'opera da collaudare, per i quali il termine può essere elevato sino ad un anno. Il certificato di collaudo ha carattere provvisorio e assume carattere definitivo decorsi due anni dalla sua emissione. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato ancorché l'atto formale di approvazione non sia stato emesso entro due mesi dalla scadenza del medesimo termine.

4. All'esito positivo del collaudo o della verifica di conformità il responsabile unico del procedimento rilascia il certificato di pagamento ai fini dell'emissione della fattura da parte dell'appaltatore. Il certificato di pagamento è rilasciato non oltre il novantesimo giorno dall'emissione del certificato di collaudo provvisorio ovvero del certificato di regolare esecuzione e non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.

5. Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità e i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dalla stazione appaltante prima che il certificato di collaudo assuma carattere definitivo.

6. Per effettuare le attività di controllo sull'esecuzione dei contratti pubblici di cui al comma 1, le stazioni appaltanti nominano tra i propri dipendenti o dipendenti di altre amministrazioni pubbliche da uno a tre componenti con qualificazione rapportata alla tipologia e caratteristica del contratto, il cui compenso è contenuto nell'ambito dell'incentivo di cui all'articolo 113. Per i lavori, il dipendente nominato collaudatore ovvero tra i dipendenti nominati collaudatori, è individuato il collaudatore delle strutture per la redazione del collaudo statico. Per accertata carenza nell'organico della stazione appaltante ovvero di altre amministrazioni pubbliche, le stazioni appaltanti individuano i componenti con le procedure di cui all'articolo 31, comma 8.

7. Non possono essere affidati incarichi di collaudo e di verifica di conformità:

a) ai magistrati ordinari, amministrativi e contabili, e agli avvocati e procuratori dello Stato, in attività di servizio e, per appalti di lavori pubblici di importo pari o superiore alle soglie di rilevanza comunitaria di cui all'articolo 35 a quelli in quiescenza nella regione/regioni ove è stata svolta l'attività di servizio;

b) ai dipendenti appartenenti ai ruoli della pubblica amministrazione in trattamento di quiescenza per appalti di lavori pubblici di importo pari o superiore alle soglie di rilevanza comunitaria di cui all'articolo 35 ubicati nella regione/regioni ove è stata svolta l'attività di servizio;
c) a coloro che nel triennio antecedente hanno avuto rapporti di lavoro autonomo o subordinato con gli operatori economici a qualsiasi titolo coinvolti nell'esecuzione del contratto;
d) a coloro che hanno, comunque, svolto o svolgono attività di controllo, verifica, progettazione, approvazione, autorizzazione, vigilanza o direzione sul contratto da collaudare.

8. Con decreto del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti, su proposta del Consiglio superiore dei lavori pubblici, sentita l'ANAC, sono disciplinate e definite le modalità tecniche di svolgimento del collaudo, nonché i casi in cui il certificato di collaudo dei lavori e il certificato di verifica di conformità possono essere sostituiti dal certificato di regolare esecuzione rilasciato ai sensi del comma 2. Fino alla data di entrata in vigore di detto decreto, si applica l'articolo 216, comma 16.

9. Al termine del lavoro sono redatti:

a) per i beni del patrimonio culturale un consuntivo scientifico predisposto dal direttore dei lavori o, nel caso di interventi su beni culturali mobili, superfici decorate di beni architettonici e a materiali storicizzati di beni immobili di interesse storico artistico o archeologico, da restauratori di beni culturali, ai sensi dalla normativa vigente, quale ultima fase del processo della conoscenza e del restauro e quale premessa per il futuro programma di intervento sul bene; i costi per la elaborazione del consuntivo scientifico sono previsti nel quadro economico dell'intervento;
b) l'aggiornamento del piano di manutenzione;
c) una relazione tecnico-scientifica redatta dai professionisti afferenti alle rispettive competenze, con l'esplicitazione dei risultati culturali e scientifici raggiunti.

Art. 47. DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE

Ogni riserva da parte dell'Appaltatore dovrà essere formulata nei modi e nei termini prescritti dell'art. 190 del DPR 207/10.

L'Appaltatore, fatte valere le proprie ragioni durante il corso dei lavori nel modo anzidetto, resta tuttavia tenuto ad uniformarsi sempre alle disposizioni della Direzione dei Lavori, senza poter sospendere o ritardare l'esecuzione delle opere assegnate od ordinate, quale che sia la contestazione o la riserva che egli iscriva negli atti contabili od invocando eventuali divergenze in ordine alla condotta tecnica e alla contabilità dei lavori, e ciò sotto pena di rivalsa di tutti i danni che potessero derivare all'Amministrazione.

In materia di contenzioso, si richiama quanto disposto dagli artt. 204, 205, 206, 207, 208, 209, 201 e 211 del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i..

Tutte le controversie tra la Stazione Appaltante e l'Appaltatore, così durante l'esecuzione come al temine del contratto, quale che sia la natura tecnica, amministrativa o giuridica, che non si sono potute definire in via amministrativa, sono deferite in via esclusiva all'Autorità giudiziaria del Foro di Cuneo.

47.1 Forma e contenuto delle riserve

Le riserve devono essere iscritte, a pena di decadenza, sul primo atto dell'appalto idoneo a riceverle, successivo all'insorgenza o alla cessazione del fatto che ha determinato il pregiudizio dell'Appaltatore.

In ogni caso, sempre a pena di decadenza, le riserve devono sempre essere iscritte nel registro di contabilità, all'atto della firma immediatamente successiva al verificarsi o al cessare del fatto pregiudizievole.
Le riserve non espressamente e formalmente confermate sul conto finale si intendono abbandonate.
Le riserve devono essere formulate in modo specifico ed indicare con precisione le ragioni sulle quali esse si fondano.

In particolare, le riserve devono contenere, a pena di inammissibilità, la precisa quantificazione delle somme che l'Appaltatore ritiene gli siano dovute; qualora l'esplicazione e la quantificazione non siano possibili al momento della formulazione della riserva, l'Appaltatore ha l'onere di provvedervi, sempre a pena di decadenza, entro il termine di 15 giorni fissato dall'art. 190, c. 3, del DPR 207/10.

La quantificazione della riserva è effettuata in via definitiva, senza possibilità di successive integrazioni o incrementi rispetto all'importo iscritto.
Le domande che fanno valere pretese già oggetto di riserva non possono essere proposte per importi maggiori rispetto a quelli quantificati nelle riserve stesse. L'importo complessivo delle riserve non può in ogni caso essere superiore al venti per cento dell'importo contrattuale.

Ai sensi dell'art. 205 comma 2 del D. Lgs. 50/2016, non possono essere oggetto di riserva gli aspetti progettuali che sono stati oggetto di verifica ai sensi dell'articolo 26 (D. Lgs. 50/2016) e di quanto disposto dal DPR 207/2010.

47.2 Definizione delle riserve al termine dei lavori

Le riserve e le pretese dell'Appaltatore, che in ragione del valore o del tempo di insorgenza non sono state oggetto della procedura di accordo bonario, sono esaminate e valutate dalla Stazione Appaltante entro 60 giorni dalla trasmissione degli atti di collaudo effettuata ai sensi dell'art. 234 del DPR 207/10.

Le domande che fanno valere in via ordinaria pretese già oggetto di riserva ai sensi dell'art. 191 del DPR 207/10, non possono essere proposte per importi maggiori rispetto a quelli quantificati nelle riserve stesse.

47.3 Tempo del giudizio

L'Appaltatore che intenda far valere le proprie pretese nel giudizio ordinario deve proporre la domanda entro il termine di decadenza di 60 giorni.

47.4 Controversie

La competenza a conoscere delle controversie derivanti dal contratto di appalto spetta, ai sensi dell'art. 20 del Codice di Procedura Civile, al giudice del luogo dove il contratto è stato stipulato (sede più vicina alla sede legale del Committente).

Art. 48. RISOLUZIONE DEL CONTRATTO

Ai sensi dell’art. 108 del D. Lgs. 50/2016:

1. Fatto salvo quanto previsto ai commi 1, 2 e 4, dell’articolo 107, le stazioni appaltanti possono risolvere un contratto pubblico durante il periodo di sua efficacia, se una o più delle seguenti condizioni sono soddisfatte:

a) il contratto ha subito una modifica sostanziale che avrebbe richiesto una nuova procedura di appalto ai sensi dell'articolo 106;
b) con riferimento alle modificazioni di cui all'articolo 106, comma 1, lettere b) e c) sono state superate le soglie di cui al comma 7 del predetto articolo; con riferimento alle modificazioni di cui all'articolo 106, comma 1, lettera e) del predetto articolo, sono state superate eventuali soglie stabilite dalle amministrazioni aggiudicatrici o dagli enti aggiudicatori; con riferimento alle modificazioni di cui all'articolo 106, comma 2, sono state superate le soglie di cui al medesimo comma 2, lettere a) e b);
c) l'aggiudicatario si è trovato, al momento dell'aggiudicazione dell'appalto in una delle situazioni di cui all'articolo 80, comma 1, per quanto riguarda i settori ordinari ovvero di cui all'articolo 170, comma 3, per quanto riguarda le concessioni e avrebbe dovuto pertanto essere escluso dalla procedura di appalto o di aggiudicazione della concessione, ovvero ancora per quanto riguarda i settori speciali avrebbe dovuto essere escluso a norma dell'articolo 136, comma 1, secondo e terzo periodo;
d) l'appalto non avrebbe dovuto essere aggiudicato in considerazione di una grave violazione degli obblighi derivanti dai trattati, come riconosciuto dalla Corte di giustizia dell'Unione europea in un procedimento ai sensi dell'articolo 258 TFUE, o di una sentenza passata in giudicato per violazione del presente codice.

2. Le stazioni appaltanti devono risolvere un contratto pubblico durante il periodo di efficacia dello stesso qualora:

a) nei confronti dell'appaltatore sia intervenuta la decadenza dell'attestazione di qualificazione per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci;
b) nei confronti dell'appaltatore sia intervenuto un provvedimento definitivo che dispone l'applicazione di una o più misure di prevenzione di cui al codice delle leggi antimafia e delle relative misure di prevenzione, ovvero sia intervenuta sentenza di condanna passata in giudicato per i reati di cui all'articolo 80.

3. Quando il direttore dei lavori o il responsabile dell'esecuzione del contratto, se nominato, accerta un grave inadempimento alle obbligazioni contrattuali da parte dell'appaltatore, tale da comprometterne la buona riuscita delle prestazioni, invia al responsabile del procedimento una relazione particolareggiata, corredata dei documenti necessari, indicando la stima dei lavori eseguiti regolarmente, il cui importo può essere riconosciuto all'appaltatore. Egli formula, altresì, la contestazione degli addebiti all'appaltatore, assegnando un termine non inferiore a quindici giorni per la presentazione delle proprie controdeduzioni al responsabile del procedimento. Acquisite e valutate negativamente le predette controdeduzioni, ovvero scaduto il termine senza che l'appaltatore abbia risposto, la stazione appaltante su proposta del responsabile del procedimento dichiara risolto il contratto.

4. Qualora, al di fuori di quanto previsto al comma 3, l'esecuzione delle prestazioni ritardi per negligenza dell'appaltatore rispetto alle previsioni del contratto, il direttore dei lavori o il responsabile unico dell'esecuzione del contratto, se nominato gli assegna un termine, che, salvo i casi d'urgenza, non può essere inferiore a dieci giorni, entro i quali l'appaltatore deve eseguire le prestazioni. Scaduto il termine assegnato, e redatto processo verbale in contraddittorio con l'appaltatore, qualora l'inadempimento permanga, la stazione appaltante risolve il contratto, fermo restando il pagamento delle penali.

5. Nel caso di risoluzione del contratto l'appaltatore ha diritto soltanto al pagamento delle prestazioni relative ai lavori, servizi o forniture regolarmente eseguiti, decurtato degli oneri aggiuntivi derivanti dallo scioglimento del contratto.

6. Il responsabile unico del procedimento nel comunicare all'appaltatore la determinazione di risoluzione del contratto, dispone, con preavviso di venti giorni, che il direttore dei lavori curi la redazione dello stato di consistenza dei lavori già eseguiti, l'inventario di materiali, macchine e mezzi d'opera e la relativa presa in consegna.

7. Qualora sia stato nominato, l'organo di collaudo procede a redigere, acquisito lo stato di consistenza, un verbale di accertamento tecnico e contabile con le modalità di cui al presente codice. Con il verbale è accertata la corrispondenza tra quanto eseguito fino alla risoluzione del contratto e ammesso in contabilità e quanto previsto nel progetto approvato nonché nelle eventuali perizie di variante; è altresì accertata la presenza di eventuali opere, riportate nello stato di consistenza, ma non previste nel progetto approvato nonché nelle eventuali perizie di variante.

8. Nei casi di cui ai commi 2 e 3, in sede di liquidazione finale dei lavori, servizi o forniture riferita all'appalto risolto, l'onere da porre a carico dell'appaltatore è determinato anche in relazione alla maggiore spesa sostenuta per affidare ad altra impresa i lavori ove la stazione appaltante non si sia avvalsa della facoltà prevista dall'articolo 110, comma 1.

9. Nei casi di risoluzione del contratto di appalto dichiarata dalla stazione appaltante l'appaltatore deve provvedere al ripiegamento dei cantieri già allestiti e allo sgombero delle aree di lavoro e relative pertinenze nel termine a tale fine assegnato dalla stessa stazione appaltante; in caso di mancato rispetto del termine assegnato, la stazione appaltante provvede d'ufficio addebitando all'appaltatore i relativi oneri e spese. La stazione appaltante, in alternati va all'esecuzione di eventuali provvedimenti giurisdizionali cautelari, possessori o d'urgenza comunque denominati che inibiscano o ritardino il ripiegamento dei cantieri o lo sgombero delle aree di lavoro e relative pertinenze, può depositare cauzione in conto vincolato a favore dell'appaltatore o prestare fideiussione bancaria o polizza assicurativa con le modalità di cui all'articolo 93, pari all'uno per cento del valore del contratto. Resta fermo il diritto dell'appaltatore di agire per il risarcimento dei danni.

Resta comunque fermo il diritto della stazione appaltante di risolvere il contratto permgrave inadempimento dell'appaltatore.

Costituiscono comunque grave inadempimento e/o grave irregolarità che fonda il diritto della stazione appaltante a risolvere il contratto le seguenti fattispecie:

a) manifesta incapacità o inidoneità nell'esecuzione dei lavori;
b) gravi e/o ripetute inadempienze debitamente accertate alle norme sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza sul lavoro e le assicurazioni obbligatorie del personale;
c) sospensione dei lavori da parte dell'appaltatore per un periodo, anche cumulato, superiore a 15 giorni solari senza giustificato motivo;
d) subappalto abusivo, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto;
e) frode, non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera;
f) provvedimento del committente o del responsabile dei lavori, su proposta del coordinatore per l'esecuzione dei lavori, ai sensi dell'art. 92, c. 1, lettera e), T.U.S. (D.Lgs. 81/2008);

g) sospensione o revoca, o perdita dell'attestazione SOA, da parte dell'appaltatore, per la categoria e l'importo adeguato ai lavori oggetto di appalto ancora da eseguirsi;
h) sentenza dichiarativa di fallimento, decreto di ammissione in concordato preventivo, provvedimento di liquidazione coatta amministrativa.

L'appaltatore è sempre tenuto al risarcimento dei danni a lui imputabili.

La consegna delle opere e la presa di possesso del cantiere da parte della stazione appaltante ha inizio con un verbale di constatazione, redatto dal Direttore dei Lavori in contraddittorio, dello stato di avanzamento delle opere eseguite, nonché della consistenza del cantiere. Nel caso in cui il curatore fallimentare non presenzi ai rilievi in contraddittorio il verbale sarà redatto alla presenza di due testimoni. Successivamente si darà corso alla redazione del conto finale nei termini precedentemente stabiliti. Le opere anche se non finite, ma eseguite regolarmente, saranno pagate in base ai prezzi contrattuali, secondo quanto disposto dal contratto circa la contabilità e l'accettazione dei lavori. Il corrispettivo per l'eventuale uso degli impianti di cantiere, nonché per l'acquisto di materiali, è fissato di intesa con il curatore fallimentare. In caso di disaccordo sarà competente in via esclusiva il Tribunale civile della sede riportata all'art. precedente. Oltre a ciò non sono dovuti altri compensi.

B) *CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO: SPECIFICHE TECNICHE*

Art. 49. CAPO III° - NORME TECNICHE: QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI, MODO DI ESEGUIMENTO DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO, ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

49.1 Materiali in genere

I materiali in genere occorrenti per la costruzione delle opere, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purchè ad insindacabile giudizio della Direzione, siano riconosciuti della migliore qualità e rispondano ai requisiti appresso indicati, oltre all'osservanza, per tutti i materiali da costruzione, delle norme emanate con RR.DD. 16/11/1939 dal n. 2228 al n. 2235.

49.2 Tracciamenti

Sui dati che saranno forniti dalla Direzione dei Lavori, l'Appaltatore dovrà eseguire i tracciamenti planimetrici ed altimetrici e provvedere al personale tutti i mezzi d'opera necessari, anche quando la Direzione stessa intenda verificare i detti tracciamenti.

Esso sarà tenuto a correggere e rifare, a tutte sue spese, quei lavori che in seguito ad alterazioni ed arbitrarie valutazioni di tracciamenti, sia planimetrico che altimetrico, la Direzione credesse inaccettabili a suo insindacabile giudizio.
Prima di porre mano ai lavori di sterro e riporto, l'Impresa è obbligata ad eseguire la picchettazione completa del lavoro, in modo che risultino indicati i limiti degli scavi e dei riporti, in base alla larghezza del piano autostradale, all'inclinazione delle scarpate, alla formazione delle cunette.

A suo tempo dovrà pure installare, nei tratti che indicherà la Direzione Lavori, le modine o garbe necessarie a determinare con precisione l'andamento delle scarpate, tanto degli sterri che dei rilevati, curandone poi la conservazione e rimettendo quelle manomesse durante l'esecuzione dei lavori.

Qualora ai lavori in terra siano connesse opere murarie, l'Impresa dovrà procedere al tracciamento di esse, con l'obbligo della conservazione dei picchetti, ed eventualmente delle modine, come per i lavori in terra.

49.3 Campioni e prove sui materiali

A ben precisare la natura delle provviste di materiali occorrenti all'esecuzione delle opere, la Direzione Lavori potrà richiedere che l'Appaltatore presenti in via preventiva un certo numero di campioni dei materiali o delle forniture, da sottoporre alla scelta ed all'approvazione della Direzione Lavori stessa e del Committente, le quali giudicheranno sulla loro forma, qualità e lavorazione e determineranno di conseguenza il modello su cui dovrà esattamente uniformarsi l'Appaltatore per l'intera provvista.
L'Appaltatore è obbligato a prestarsi in ogni tempo ad effettuare tutte le prove prescritte dal presente Capitolato e dagli obblighi di Legge sui materiali impiegati o da impiegarsi nonché sui manufatti, sia prefabbricati che formati in opera.

In mancanza di un'idonea organizzazione per l'esecuzione delle prove previste o di una normativa specifica di Capitolato, è riservato alla Direzione Lavori od all'Organo per il Collaudo in corso d'Opera il diritto di dettare norme di prova alternative o complementari.

Il prelievo dei campioni verrà eseguito in contraddittorio e di ciò verrà steso apposito verbale; in tal sede l'Appaltatore ha facoltà di richiedere, sempre che ciò sia compatibile con il tipo e le modalità esecutive della prova, di assistere o di farsi rappresentare alla stessa.

In mancanza di una speciale normativa di Legge o di Capitolato, le prove saranno eseguite da Ente Certificatore Terzo, legalmente riconosciuto, presso un Istituto autorizzato, la fabbrica d'origine o il cantiere, a seconda delle disposizioni della Direzione Lavori.
In ogni caso, tutte le spese per il prelievo, la conservazione e l'invio dei campioni, per l'esecuzione delle prove, per il ripristino dei manufatti che si siano eventualmente dovuti manomettere, nonché tutte le altre spese simili e connesse, sono a totale, esclusivo carico dell'Appaltatore, salvo nei casi in cui siano dal presente Capitolato espressamente prescritti criteri diversi.

Qualora, senza responsabilità dell'Appaltatore, i lavori debbano essere in tutto o in parte sospesi in attesa dell'esito di prove in corso, l'Appaltatore non avrà diritto a reclamare alcun indennizzo per il fermo cantiere o per danni che dovessero derivargli o spese che dovesse sostenere; tuttavia egli potrà richiedere una congrua proroga del tempo assegnatogli per il compimento dei lavori.

49.4 Demolizioni

L'impresa provvederà a denunziare immediatamente alla Direzione dei Lavori il rinvenimento di speroni di muratura o altro del genere o di oggetti di valore archeologico o artistico, che dovessero venire alla luce negli scavi, sospendendo gli scavi stessi finchè possano essere fatti gli eventuali accertamenti dalla Direzione dei Lavori che prenderà i provvedimenti del caso.

Verrà accollata all'Impresa ogni responsabilità per mancanza di osservanza della Legge sulla conservazione dei monumenti. In caso di rinvenimento di antichi loculi con resti di ossa umane, queste saranno raccolte e fatte portare all'ossario del Cimitero, senza speciale compenso.

L'Impresa non potrà pretendere indennizzi per eventuali interruzioni dei lavori dipendenti dai rinvenimenti di cui sopra, eccezion fatta per la prestazione d'opera che venisse richiesta per il recupero di oggetti di valore archeologico e artistico.
Nelle demolizioni è obbligo dell'Impresa di adoperare i mezzi necessari per procurare il recupero di tutto il materiale riutilizzabile con obbligo di provvedere al deposito in luoghi da prescriversi dalla Direzione dei Lavori, ed il trasporto di rifiuti vari fuori dal cantiere, in località che verranno volta a volta designate.

I materiali recuperati resteranno sempre di proprietà dell'Amministrazione e nel caso la Direzione dei Lavori credesse opportuno, a suo insindacabile giudizio, prescriverne il reimpiego nei manufatti, i materiali stessi saranno addebitati all'Impresa come nuovi, al prezzo dell'elenco prezzi, con deduzione del 50%.

Le ricostruzioni con detti materiali saranno contabilizzate secondo i prezzi delle opere eseguite. La sabbia e ghiaia provenienti dagli scavi non potranno essere impiegate nelle opere murarie.
Le demolizioni e rimozioni saranno contabilizzate in base alle rispettive voci dell'elenco prezzi.

49.5 Sabbia, ghiaia vagliata e spaccata - ghiaietto e coccio

La sabbia dovrà essere viva di fiume purgata e lavata. Essa sarà costituita da grani di media grossezza, pura, angolosa e rude al tatto, senza mescolanza con terra e argilla e di altre materie estranee e non dovrà contenere ciottolini di grossezza maggiori di m 0,006.

Per la formazione della malta occorrente nelle murature di mattoni e negli intonaci detta sabbia sarà sempre passata al setaccio.

La sabbia si misurerà sempre al volume, con il leggero cedimento che produce il paleggio con il badile senza esercitare pressione alcuna.

I ciottolini della ghiaia vagliata e di quella spaccata dovranno passare in tutti i sensi in un anello di m 0,012; essi saranno duri, compatti, omogenei, senza parti argillose calcaree e porose, saranno con ogni cura lavati e purgati da ogni specie di materie terrose estranee.

Il coccio proverrà dalla rottura dei mattoni, tegole e quadrelli sani di ottima qualità, in pezzi aventi dimensioni variabili da 0,01 a 0,04 m e sarà privo di parti di polvere e di ogni materia estranea.

49.6 Mattoni e mattonetti - Scapoli di cava - Pietrame e cubetti - Conci di Porfido

I mattoni dovranno essere delle dimensioni di m 0,24 x 0,12 x 0,06 ed i mattonetti di m 0,24 x 0,09 x 0,06.

Oltre a provenire da fornaci accettate dall'Amministrazione, dovranno essere di pasta omogenea, di forma regolare, piana su tutte le loro facciate, ben sonori e perfettamente cotti.

Se immersi nell'acqua in stato di perfetta secchezza e lasciati per 24 ore, all'atto della loro estrazione e dopo essere stati leggermente asciugati non dovranno avere assorbito un quantitativo di acqua maggiore del 5% del loro peso.

Quelli che contengono ciottoli, quelli bruciati in qualche punto, o con spaccature o soffiature, nonchè quelli mal cotti, saranno senz'altro rifiutati dalla Direzione dei Lavori, a suo insindacabile giudizio.

L'Impresa avrà la facoltà, dietro benestare della Direzione dei Lavori, di fare eseguire mattoni e mattonetti speciali per la formazione di volte e di pozzi dei canali purchè essi non abbiano dimensioni maggiori di quelle sopra descritte.

Prima dell'uso, mattoni e mattonetti, usuali o speciali, dovranno essere convenientemente spruzzati d'acqua con speciale avvertenza però che nella stagione invernale detta acqua non abbia a formare uno strato di ghiaccio sulla superficie dei mattoni stessi.

Le pietre dovranno essere spaccate, avere il lato minore lungo almeno cm 20 ed almeno una faccia piana, ben pulita da ogni materia terrosa e lavata prima della posa in opera.

Gli scapoli dovranno essere posti nelle murature a strati orizzontali in modo da essere ben collegati e negli interstizi saranno poste scaglie e pietre piccole (esclusi però i ciottoli) che saranno accuratamente immersi nella malta.

Nessuna pietra deve poggiare sulle altre senza l'interposizione di uno strato di malta ed ogni vuoto deve essere accuratamente riempito.

Le pietre che dopo la loro posa si spaccassero sotto il colpo del martello, dovranno essere immediatamente tolte e sostituite; non saranno accettate pietre gelive e sfaldabili.

Ove richiesto, i diversi strati di pietre saranno collegati con cinture doppie di mattoni forti per tutto lo spessore del muro alla distanza di cm 70 da cinture a cintura, e ciò senza diritto di alcun sovrapprezzo.

I cubetti di concio di Porfido e di pietra di Luserna, da usarsi per le pavimentazioni stradali, prima dell'impiego dovranno essere sottoposti all'esame ed all'accettazione della Direzione dei Lavori; quelli rifiutati dovranno essere immediatamente e totalmente asportati dai cantieri di lavoro.
Il materiale da impiegarsi dovrà provenire esclusivamente dalle cave del Trentino e dell'Alto Adige o dalle cave della zona di Luserna; i blocchetti dovranno avere forma quasi esclusivamente cubica e cioè essere ricavati da lastroni dello spessore corrispondente alle dimensioni stabilite in modo che la lunghezza degli spigoli sia pressappoco uguale.

Le facce dei cubetti dovranno essere piane e normali fra loro, presentare frattura netta e colorazione uniforme ed ogni cubetto dovrà presentare due facciate opposte regolari corrispondenti ai piani di cava.

E' escluso l'impiego dei cubetti che presentassero spigoli e guasti, sia a causa del carico e scarico, sia perchè di lavorazione scadente.

49.7 Pietrisco

Il pietrisco, per il ripristino del suolo pubblico sistemato a macadam, dovrà ricavarsi esclusivamente dalla rottura meccanica di ciottoli scelti di cava di fiume, esclusi però quelli leggeri di aggregazione stratificata e comunque di cattiva qualità, cioè porosi, spugnosi, teneri, sfaldabili, scistosi.
Detto pietrisco prenderà la denominazione di pietrisco grosso, di pietrisco medio e di pietrisco piccolo, secondo che i diversi pezzi che lo compongono passino rispettivamente in tutte le direzioni attraverso un anello di mm 70 e di mm 50 di diametro e di mm 30 quello piccolo.

Per il pietrisco grosso ogni pezzo dovrà presentare almeno tre facce di rottura ed avere dimensioni di cm 4 e cm 7, per quello medio le facce di rottura dovranno stendersi completamente a tutte le facce di ogni singolo pezzo ed avere dimensioni da cm 3 a cm 5, quello piccolo dovrà avere dimensioni da cm 5 a cm 3.

La misura del materiale verrà fatta con apposito cassone parallelepipede e saranno rigorosamente rifiutati quei cumuli di pietrisco contenenti più del 5% complessivamente di materiale di qualità o pezzatura diversa da quella stabilita.

49.8 Ciottoli per ciottolati

I ciottoli per ciottolati dovranno essere ricavati esclusivamente da cava di fiume ed essere di natura silicea o serpentinosa, privi di venature o fori visibili, escluso quindi in modo assoluto quelli leggeri, i teneri di aggregazione stratificata e poco compatta e comunque di cattiva qualità come spugnosi, porosi, scistosi, nonchè quelli aventi forma non sufficientemente regolare.

La forma dei ciottoli tanto usati quanto nuovi, dovrà essere elissoidica a tre assi, di cui il minore da cm 4 a cm 6, il medio da cm 6 a cm 8 ed il maggiore da cm 10 a cm 15. I ciottoli esistenti nei selciati di riforma, sia pure di qualità buona ma anche semplicemente scheggiati o non aventi le prescritte dimensioni, non potranno essere più impiegati, ma dovranno venire surrogati a spese dell'Impresario con altri di qualità e dimensioni prescritte.

49.9 Calce idraulica

La calce dovrà essere esclusivamente idraulica di prima qualità, pura, senza parti troppo o non abbastanza cotte e materie estranee; quella che fosse introdotta in cantiere in pezzi sfioriti o che successivamente sfiorisse, sarà rifiutata ed immediatamente asportata.

Essa sarà estinta con il metodo ordinario della coltura nelle fosse, limitando però la quantità di acqua in modo che 1000 kg di calce viva forniscano un volume di calce spenta maggiore di 1,35 mc.
La pasta di calce dovrà essere realmente spenta e impiegata sotto la sorveglianza insindacabile della Direzione dei Lavori.

La calce idraulica ridotta in pasta a consistenza normale ed immediatamente immersa in acqua dovrà fare presa, cioè sopportare l'ago Vicat non più tardi di sette giorni.

La Direzione potrà permettere l'uso della calce idraulica in polvere invece di quella di roccia quando sottoponendola alle necessarie prove, ad esclusivo suo giudizio, la riconosca buona di qualità; in tal caso l'Impresa dovrà attenersi alle istruzioni della Direzione sia per quanto riguarda la prescritta dosatura della malta e del calcestruzzo, sia per quanto si riferisce al modo dell'impasto.

In ogni caso la calce dovrà possedere i requisiti prescritti dalle condizioni di accettabilità degli agglomerati idraulici ecc. contenuti nel R.D. 29 luglio 1933 n. 1213, legge 5 febbraio n. 313, Norme Minist. 17 maggio 1937 n. 2202 e del R.D.L. 22 novembre 1937 n. 2037 e Legge del 5-11-1971 n. 1086 e D.M. 30-5-1972 e prescritti dalla successiva legislazione vigente.

49.10 Cementi

I cementi a lenta presa per la formazione della malta dei conglomerati cementizi, dovranno essere forniti dalle più importanti Ditte che possono assumere la responsabilità della regolare provvista di materiali a tipo costante e conforme ai campioni che saranno presentati dall'Impresa ed approvati dalla Direzione dei Lavori, la quale si riserva la facoltà di prelevare da ogni spedizione i campioni da sottoporsi, ad esclusivo e totale carico della Ditta assuntrice, agli esperimenti di prova (nei Laboratori Tecnici accreditati) tendenti a stabilire la bontà e sempre a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori.

I cementi dovranno soddisfare le norme di cui alle particolari Leggi e prescrizioni in vigore al momento del loro impiego.

Siccome però i detti esperimenti esigono un certo tempo, gli Impresari non appena saranno provvisti di un cantiere, in vicinanza dei lavori con locali appositi per il deposito del cemento, dovranno procurarsi quella quantità di cemento giudicabile conveniente per la regolare e continua esecuzione delle opere, avendo cura di fare ordinazioni in modo che le diverse spedizioni restino giacenti in cantiere per il periodo di tempo necessario alla conoscenza dei risultati delle prove meccaniche su detto regolamento, cioè non inferiore a 15 gg. per modo che si abbia sempre una quantità di cemento già sperimentato dalla Direzione dei Lavori, mentre altro materiale identico sarà depositato in separato locale per tutto il tempo occorrente agli esperimenti di prova.

Se durante l'immagazzinamento si venisse a riconoscere che uno o più sacchi della provvista abbia sofferto l'umidità per modo che il cemento non sia completamente ed assolutamente pulverulento, questi saranno rifiutati ed immediatamente fatti allontanare dal cantiere a totale carico dell'Appaltatore.

Quando i risultati degli esperimenti di prova non siano conformi alle prescrizioni ministeriali, l'intera spedizione sarà rifiutata e fatta immediatamente trasportare fuori dal deposito ed allontanata dal cantiere a spese dell'Impresa.
Il cemento da usarsi sarà quello prescritto dalla Direzione dei Lavori. In ogni caso il cemento dovrà possedere tutti i requisiti prescritti per l'accettazione degli agglomerati idraulici dalle vigenti norme in materia.

49.11 Materiali metallici - Qualità, prescrizioni e prove

I materiali metallici dovranno corrispondere alle qualità, prescrizioni e prove, come specificato nelle vigenti normative UNI.

I materiali dovranno essere esenti da scorie, soffiature, bruciature, paglie o qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili.

Sottoposti ad analisi chimica dovranno risultare esenti da impurità e da sostanze anormali.

La loro struttura micrografica dovrà essere tale da dimostrare l'ottima riuscita del processo metallurgico di fabbricazione e da escludere qualsiasi alterazione derivante dalla successiva lavorazione a macchina od a mano che possa menomare la sicurezza d'impiego.

Ferma restando l'applicazione del D.P. 15 luglio 1925 e successive aggiunte e modificazioni che fissa le norme e condizioni per le prove e l'accettazione dei materiali ferrosi, per le prove meccaniche e tecnologiche dei materiali metallici saranno rispettate le norme UNI vigenti.

a) <u>Acciaio per costruzioni in laminati o profilati</u>
Dovrà essere a grana fine e compatta, senza difetti di lavorazione e rispondere alle prescrizioni di elenco. Dovrà comunque rispettare le norme vigenti per le strutture in c.a. o acciaio e dovrà essere saldabile.

b) <u>Ghisa</u>
La ghisa della quale saranno costituiti i chiusini, le caditoie e altri manufatti, dovrà essere, tra quelle usate per la costruzione di tali materiali, delle qualità più adatte perchè questi riuniscano alla resistenza, agli urti, le maggiori resistenze alle azioni chimiche dell'acqua e dei terreni.
Dovrà essere esente da scorie e da qualunque sostanza di qualità inferiore. Dovrà avere tutti i requisiti qualitativi stabiliti dalle Norme Governative in vigore (UNI 5007).

La fusione dovrà essere fatta in modo che i singoli pezzi non presentino sbavatura o soffiature, sporgenze e scheggiature.

c) Piombo
Sarà di prima qualità. Le impurità saranno tollerate soltanto allo stato di traccia e non dovranno superare l'1%.

49.12 Scavi di sbancamento

Per scavi di sbancamento o tagli a sezione aperta si intendono quelli praticati al di sopra del piano orizzontale, passante per il punto più depresso del terreno naturale o per il punto più depresso delle trincee o splateamenti, precedentemente eseguiti ed aperti almeno da un lato.

Quando l'intero scavo debba risultare aperto su di un lato (caso di un canale fugatore) e non venga ordinato lo scavo a tratti, il punto più depresso è quello terminale.

Appartengono alla categoria degli scavi di sbancamento così generalmente definiti tutti i cosidetti scavi di splateamento e quelli per allargamento di trincee, tagli di scarpate di rilevati per costituirvi opere di sostegno, scavi per incassatura di opere d'arte (spalle di ponti, spallette di briglie, ecc.) eseguiti superiormente al piano orizzontale determinato come sopra, considerandosi come piano naturale anche l'alveo dei torrenti e dei fiumi.

Nel prezzo dello scavo di sbancamento riportato nell'elenco prezzi è compreso l'eventuale trasporto a discarica, gli oneri di discarica e l'eventuale trasporto che si dovesse rendere necessario all'interno del cantiere. Tali oneri sono perciò a totale carico dell'appaltatore.

49.13 Scavi di fondazione

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli ricadenti al disotto del piano orizzontale di cui all'articolo precedente, chiusi fra le pareti verticali riproducenti il perimetro delle fondazioni delle opere d'arte.

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

Le profondità, che si trovino indicate nei disegni di consegna sono perciò di semplice avviso e l'Amministrazione Appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere.

E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di porre mano alle murature prima che la Direzione dei Lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.

I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra a falde inclinate potranno, a richiesta della Direzione dei Lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze.

Gli scavi di fondazione dovranno di norma essere eseguiti a pareti verticali e l'Impresa dovrà, occorrendo, sostenerle con conveniente armatura e sbadacchiature, restando a suo carico ogni danno alle cose ed alle persone che potesse verificarsi per smottamenti o franamenti dei cavi. Questi potranno però ove ragioni speciali non lo vietino, essere eseguiti con pareti a scarpata. In questo caso non sarà compensato il maggiore scavo eseguito, oltre quello strettamente occorrente per la fondazione dell'opera, e l'Impresa dovrà provvedere a sue cure e spese al successivo riempimento del vuoto rimasto interno alle murature di fondazione dell'opera, con materiale adatto, ed al necessario costipamento di quest'ultimo.

Analogamente dovrà provvedere l'Impresa senza ulteriore compenso a riempire i vuoti che restassero attorno alle murature stesse, pure essendosi eseguiti scavi a pareti verticali, in conseguenza della esecuzione delle murature con riseghe in fondazione.

Per aumentare la superficie di appoggio la Direzione dei Lavori potrà ordinare per il tratto terminale di fondazione per una altezza sino ad un metro, che lo scavo sia allargato mediante scampanatura, restando fermo quanto sopra è detto circa l'obbligo dell'Impresa, ove occorra di armare convenientemente, durante i lavori, la parete verticale sovrastante.

Qualora gli scavi si debbano eseguire in presenza di acqua e questa si elevi negli scavi, non oltre però il limite massimo di cm 20 previsto nel titolo seguente, l'Appaltatore dovrà provvedere all'esaurimento dell'acqua coi mezzi che saranno ritenuti più opportuni.

L'Appaltatore dovrà provvedere, a sua cura, spesa ed iniziativa, alle suddette assicurazioni, armature, puntellature e sbadacchiature, nelle quantità e robustezza che per la qualità delle materie da escavare siano richieste, adottando anche tutte le altre precauzioni che fossero ulteriormente riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo, e per garantire la sicurezza delle cose e delle persone, gli venissero impartite dalla Direzione dei Lavori.

Il legname impiegato a tale scopo, semprechè non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà dell'Amministrazione, resteranno di proprietà dell'Impresa, che potrà perciò ricuperarle ad opera compiuta. Nessun compenso spetta all'Impresa se, per qualsiasi ragione, tale ricupero possa risultare soltanto parziale, od anche totalmente negativo.

Gli scavi di fondazione che si devono eseguire a profondità maggiore di cm 20 (centimetri venti) sotto il livello costante a cui si stabiliscono le acque eventualmente esistenti nel terreno, sono considerati come scavi subacquei per tutto il volume ricadente al disotto del piano di livello situato alle cennate profondità d'acqua di cm 20.

Quindi il volume ricadente nella zona dei 20 centimetri suddetti verrà considerato, e perciò pagato, come gli scavi di fondazione in presenza di acqua, precedentemente indicati, ma non come scavo subacqueo.

Nel prezzo dello scavo di fondazione riportato nell’elenco prezzi è compreso l’eventuale trasporto a discarica, gli oneri di discarica e l’eventuale trasporto che si dovesse rendere necessario all’interno del cantiere. Tali oneri sono perciò a totale carico dell’appaltatore.

49.14 Scavi in sotterraneo

a) Generalità

Prima di dare inizio agli scavi in sotterraneo deve essere assicurato l'intestatura degli attacchi, di norma con fronte in muratura.

Gli scavi in sotterraneo devono essere condotti con tutte le specifiche cautele atte a garantire la sicurezza e l'igiene del lavoro; in particolare devono essere adottati tutti i provvedimenti atti a segnalare, prevenire ed eliminare i pericoli di frane, crolli, allagamenti, venute d'acqua e di gas.
L'Appaltatore è inoltre tenuto ad attuare i provvedimenti necessari affinchè le opere sottopassate o comunque interessate dagli scavi non abbiano a subire danneggiamenti.

Per gli scavi in sotterraneo, si definisce contorno "A" il contorno della sezione teorica (di scavo) definitiva; tale sezione comprende (ove previsto o riconosciuto) anche il vano del condotto di drenaggio.
Salvo diversa indicazione, le sezioni di scavo in sotterraneo sono sempre rappresentate secondo il loro contorno teorico (contorno "A"):

In presenza di rivestimenti e prerivestimenti, detto contorno coincide con l'estradosso teorico dei rivestimenti e prerivestimenti prescritti tra i quali si intendono compresi i getti proiettati aventi funzione di rivestimento definitivo.

Gli scavi devono essere eseguiti e regolarizzati in modo da osservare il più esattamente possibile il suddetto contorno A, tenuto conto degli spazi occupati e regolarizzati in modo da osservare il più esattamente possibile il suddetto contorno A, tenuto conto degli spazi occupati dalle armature dello scavo e delle tolleranze di rientro per esse ammesse; all'interno del contorno A non sono comunque ammesse rientranze per il terreno, neppure in forma di punte isolate.

Quando necessario devono essere eseguiti al fronte di scavo i sondaggi esplorativi per l'accertamento delle caratteristiche del terreno, delle venute d'acqua, e degli altri elementi che possono avere rilievo per l'avanzamento.
Le operazioni di scavo, se del caso, devono essere eseguite anche in alternanza con i getti di rivestimento.

Quando gli scavi sono eseguito con l'impiego di esplosivi, la distribuzione e profondità dei fori da mina, l'entità delle relative cariche e le modalità di scavo in genere devono essere stabilite in base alle caratteristiche dei terreni, curando di ottenere una sezione finale regolare e conforme ai profili prescritti, evitando con la massima cura il formarsi di fornelli, frane, scoscendimenti e curando di ridurre al minimo possibile il disturbo alla formazione oltre il profilo prescritto.

Per lo scavo di gallerie, rimonte e pozzi devono essere di norma usate tecniche di abbattimento controllato, quali il pre-splitting e lo smooth-blasting.

Subito dopo le volate le pareti dello scavo devono essere disgaggiate con la massima cura sia al fronte di lavoro che a distanza da esso.

Quando nell'esecuzione degli scavi in sotterraneo sia ritenuta possibile la presenza dei gas nocivi o pericolosi, l'Appaltatore deve di sua iniziativa porre immediatamente in atto ogni provvedimento idoneo a garantire la sicurezza e la prosecuzione dei lavori.

49.15 Sbadacchiature e armature speciali per gli scavi di fondazioni o a sezione obbligata

Le armature occorrenti per gli scavi di fondazione debbono essere eseguite a regola d'arte ed assicurate in modo da impedire qualsiasi deformazione dello scavo e lo smottamento delle materie, e restano a totale carico dell'Appaltatore essendo comprese nel prezzo di elenco per lo scavo.

Per scavi di profondità inferiori a 4,50 m, ove necessario, è previsto l'utilizzo di un'armatura speciale tipo "blindaggio con box pesanti costituiti da cassoni autoaffondanti e distanziatori regolabili in acciaio". I cassoni, premontati a bordo scavo, del tipo a ribaltamento oppure a traino, saranno costituiti da un pannellone base e da pannelloni di rialzo. Sia i pannelloni che i distanziatori metallici, dotati di cerniere alle estremità, devono essere adeguati alla natura del terreno ed alla profondità di scavo, tenendo conto anche dell'eventuale presenza d'acqua di falda, dei sottoservizi e degli edifici contigui allo scavo. Nel prezzo d'elenco, è compreso l'utilizzo di una gru, di escavatori o di ogni altra attrezzatura meccanica o accorgimento necessari per la posa in opera a regola d'arte.

E' prevista la fornitura e posa in opera dei pannelli di polistirolo (spess. 2-3 cm) necessari per permettere l'estrazione dei pannelloni a contatto con il terreno o con il calcestruzzo di riempimento.

La luce libera sul fondo deve essere adeguata alle dimensioni della tubazione o del manufatto in progetto. L'impiego dell'attrezzatura è compensato a mq di parete di scavo effettivamente salvaguardata: i pannelli devono debordare di 30 cm dal piano campagna o dal piano stradale.

Per scavi di profondità superiori a 4,50 m, ove necessario, è previsto l'utilizzo di un'armatura speciale tipo "blindaggio con moduli dotati di guide di scorrimento a semplice o a doppio binario da infiggere nel terreno ed atte a ricevere i pannelloni scorrevoli , ad avanzamento scavo". L'armatura perimetrale sarà costituita da un pannellone base e da pannelloni di rialzo. Sia i pannelloni che gli slittoni distanziatori di scorrimento, devono essere adeguati alla natura del terreno ed alla profondità di scavo, tenendo conto anche dell'eventuale presenza d'acqua di falda, dei sottoservizi e degli edifici contigui allo scavo.

Nel prezzo d'elenco, è compreso l'utilizzo di una gru, di escavatori o di ogni altra attrezzatura meccanica o accorgimento necessari per la posa in opera a regola d'arte.

E' prevista la fornitura e posa in opera dei pannelli di polistirolo (spess. 2-3 cm) necessari per permettere l'estrazione dei pannelloni a contatto con il terreno o con il calcestruzzo di riempimento.

La luce libera sul fondo deve essere adeguata alle dimensioni della tubazione o del manufatto in progetto. L'impiego dell'attrezzatura è compensato a mq di parete di scavo effettivamente salvaguardata: i pannelli devono debordare di 30 cm dal piano campagna o dal piano stradale.

L'impresa appaltatrice è tenuta ad utilizzare, in ogni caso, un'armatura adeguata alla profondità di scavo ed alle caratteristiche del terreno.

Ove non espressamente prevista in progetto un'armatura speciale, l'armatura dello scavo è comunque compresa nei prezzi d'elenco riguardanti gli scavi: resta perciò a totale carico dell'impresa eseguire il contenimento del terreno come da normativa vigente.

49.16 Norme generali per l'esecuzione dei lavori

Eseguiti gli scavi con le precise dimensioni e livellette che saranno stabilite dalla Direzione dei Lavori, l'Imprenditore dovrà collocare i necessari capisaldi definitivi per le livellette, i quali saranno verificati e riconosciuti dalla Direzione dei Lavori stessa.

Procederà in seguito alla regolarizzazione e battitura del fosso che dovrà sostenere il manufatto in modo da renderlo perfettamente conforme alla sagoma stabilita ed uniformemente resistente.

Le bocche d'immissione per il servizio pubblico e privato saranno costruite a misura del progredire dei lavori, con le modalità e nei luoghi che saranno stabiliti dalla Direzione dei Lavori.

L'Appaltatore dovrà, sotto la sua completa responsabilità, prendere tutte le precauzioni che saranno necessario per assicurare l'incolumità del personale addetto ai lavori, nonchè ai passanti ed al transito in genere, ponendo costantemente le barriere ed i debiti segnali, sia nei lavori in trincea, ed avendo apposito personale a guardia di ogni bocca di pozzo.

I segnali di preavviso dovranno essere del tipo regolamentare.
Quando il lavoro debba essere eseguito anche nella stagione invernale, si provvederà pure ad un conveniente ricovero ben riscaldato per la manipolazione delle malte e dei conglomerati, nonchè per il ricovero del personale di guardia e di servizio.

Sempre durante la stagione invernale, le murature di qualsiasi natura ed in modo speciale le gettate in conglomerato cementizio armato o no, dovranno venire accuratamente ricoperte con sacchi di tela, paglia e soprastante tavolame in modo da eliminare assolutamente il pericolo del congelamento delle malte e dei getti, ed in occasione di nevicate, l'Imprenditore dovrà tosto a sue spese togliere la neve dai cumuli di materiali, accumularla e trasportarla in luogo a cui possono avere accesso i mezzi per lo sgombro.

I materiali per la costruzione delle opere murarie dovranno essere trasportati a piè d'opera a mano a mano che occorrono e non sarà concesso accumulare grandi quantità non occorrenti all'impiego immediato che nei casi speciali che la Direzione dei Lavori riterrà opportuno.

Tutti i materiali dovranno essere trasportati a piè d'opera già perfettamente lavati e privi di materie estranee.

I lavori dovranno essere eseguiti in ogni dettaglio a perfetta regola d'arte, in conformità agli ordini ricevuti dalla Direzione dei Lavori, che potrà dare, qualora lo ritenga opportuno, i relativi disegni dei particolari.
La Direzione dei Lavori avrà sempre diritto a far eseguire sondaggi nelle opere in corso ed ultimate e di ordinare la demolizione di quelle parti che fossero trovate difettose.
Tanto i sondaggi quanto le eventuali demolizioni e rifacimenti suddetti saranno a totale carico dell'Impresa.

49.17 Malte e conglomerati

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati dovranno corrispondere alle seguenti porzioni:

a) Malta comune
Calce spenta in pasta mc 0,45
Sabbia mc 0,90

b) Malta grassa crivellata
Calce spenta in pasta mc 0,60
Sabbia crivellata mc 0,90

c) Malta idraulica
Calce idraulica ql 4,00
Sabbia mc 0,90

d) Malta cementizia
Cemento a lenta presa tipo 325 ql 3,00
Sabbia mc 1,00

e) Malta cementizia per intonaci
Cemento a lenta presa tipo 325 ql 4,00
Sabbia mc 1,00

f) Malta cementizia grassa per la superficie dei pavimenti
Cemento a lenta presa tipo 325 ql 6,00
Sabbia mc 1,00

g) Conglomerato cementizio per murature in elevazione
Cemento a lenta presa tipo 325 ql 2,50
Sabbia mc 0,40
Ghiaia e pietrisco mc 0,80

h) Conglomerato cementizio per strutture armate
Cemento a lenta presa tipo 325 ql 3,00
Sabbia mc 0,40
Ghiaia e pietrisco mc 0,80

La sabbia ed il pietrisco proverranno da idonee cave di fiume.

La dosatura di cemento tipo 325 sarà di kg 300 al metro cubo di miscela asciutta di sabbia e pietrischetto (e ghiaia quando sia ammessa); questa dosatura sarà quella del conglomerato a consistenza normale (di terra appena umida e con circa 120 litri d'acqua al metro cubo) nel caso fosse ammesso (o prescritto) l'uso di impasti plastici o fluidi la dosatura sarà rispettivamente almeno a kg 330 e 360, fermo restando il prezzo contrattuale.

La composizione granulometrica degli inerti soddisferà alle condizioni di cui all'art. 7 delle norme ufficiali (R.D. 16/11/1939 n. 2229) ma potrà essere prescritta la seguente od analoga:

Sabbia fine (da 0 a 2 mm)	25% in peso
Sabbia grossa o graniglia (da 2 a 7 mm)	15% in peso
Pietrischetto (da 7 a 15 mm)	30% in peso
Pietrischetto (da 7 a 30 mm)	30% in peso

Nella esecuzione delle opere in cemento armato l'Impresa dovrà attenersi strettamente a tutte le norme del D.M. del 30 maggio 1972 e del D.M. 14/1/1966 per l'accettazione dei leganti idraulici, nonchè alla legge n. 1086 del 5/11/1971, e successivi aggiornamenti.

L'Appaltatore dovrà dimensionare, sia come calcolo di progetto sia come calcolo di verifica, a firma di un ingegnere o architetto iscritto all'albo, le strutture che egli dovrà eseguire, in conformità con la progettazione generale dell'opera stessa, a cui bisognerà fare preciso riferimento.

L'Appaltatore dovrà adempiere alle prescrizioni di legge, con la denuncia e consegna degli elaborati al Genio Civile, e dovrà produrre i provini sui materiali ed i loro relativi certificati rilasciati da istituti autorizzati.

L'Appaltatore unitamente al calcolatore, si assumono la piena responsabilità statica delle opere e la loro esecuzione secondo i criteri di sicurezza indicati dalla normativa vigente.

Tutti i calcoli ed i disegni esecutivi dovranno essere prodotti e consegnati alla Stazione Appaltante in duplice copia, entro i termini richiesti dalla medesima ovvero dalla Direzione Lavori.

Gli impasti dovranno essere eseguiti con betoniera, costipati dopo il getto con utensili pneumatici con vibrazione (da effettuarsi sulla massa del getto e contro le casseforme le quali dovranno avere la necessaria robustezza) e sono tollerati gli impasti e costipamenti a mano solo per i piccoli quantitativi o strutture poco importanti purché eseguiti con speciale accortezza.

Per il calcestruzzo per c.a. ad alta resistenza, si impiegherà cemento di tipo 425 dosato a kg 350 per mc, eventualmente da aumentarsi allo scopo di garantire una resistenza cubica a 28 giorni di kg 300 cmq; è vietato l'impiego di ghiaia; il pietrischetto da impiegarsi dovrà offrire una resistenza a compressione su provini saturi di acqua non inferiore a 800 kg a cmq.

Quando la Direzione dei Lavori ritenesse di variare tali proporzioni, l'Appaltatore sarà obbligato a uniformarsi alle prescrizioni della medesima, salvo le conseguenti variazioni di prezzo in base alle nuove proporzioni previste.

Gli impasti, sia di malta che di conglomerato, dovranno essere preparati soltanto nella quantità necessaria per l'impiego immediato, cioè dovranno essere preparati volta a volta e per quanto possibile in vicinanza del lavoro.

I residui di impasto che non avessero, per qualsiasi ragione, immediato impiego, dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli formati con calce comune che potranno essere utilizzati però nella sola stessa giornata del loro confezionamento.

49.18 Murature in genere

Nella costruzione delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, la costruzione di voltine, sordine, piattabande, archi e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori per:
- il passaggio dei tubi delle pluviali, dell'acqua potabile, canne da stufa e camini, cessi, orinatoi, lavandini, immondizie etc.;
- le condutture elettriche di campanelli, di telefoni e di illuminazione;
- le imposte delle volte e degli archi;
- gli zoccoli, arpioni di porte e finestre, zanche, inferriate, ringhiere, davanzali etc.

Quanto detto in modo che non vi sia bisogno di scalpellare i muri già costruiti per praticarvi i fori suddetti.

La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le varie parti di essi, evitando nel corso dei lavori la formazione di strutture eccessivamente emergenti dal resto della costruzione.

La muratura procederà a filari allineati, coi piani di posa normali alle superfici viste o come altrimenti venisse prescritto.

All'innesto coi muri da costruirsi in tempo successivo saranno lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei mesi di gelo, nei quali la temperatura si mantenga per molte ore al di sotto di zero gradi centigradi.
Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere in muratura ordinaria possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purchè, al distacco del lavoro, vengano adottati i provvedimenti di uso comune per difendere le murature dal gelo notturno.

Le fasce delle murature in malta dovranno essere mantenute bagnate per almeno 15 giorni dalla loro ultimazione ed anche più se sarà richiesto dalla Direzione dei Lavori.

Le canne, le gole da camino e simili, saranno intonacate a grana fine, quelle di ciascuna delle immondezze saranno intonacate a cemento liscio.

La Direzione potrà ordinare che sulle aperture di vani di porte e finestre siano collocati degli architravi in cemento armato delle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro ed al sovraccarico.

Sui muri delle costruzioni, nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra, sarà disteso uno strato di asfalto naturale, dell'altezza in ogni punto di almeno cm 2.
La muratura su di esso non potrà essere ripresa che dopo il suo consolidamento.
Dovranno eseguirsi ad ogni piano, su tutti i muri portanti, cordoli di calcestruzzo cementizio armato secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori.

49.19 Tubazioni in polietilene ad alta densità

Dovranno essere conformi alle norme UNI 7611/86 e 7615/76 e marchiate I.I.P; dovranno essere rispondenti alle prescrizioni igienico sanitarie del Ministero della Sanità ed in particolare dovrà essere rispettato quanto disposto dalla circolare n. 102 del 02.12.78.

PE 100 MRS 10,0 sigma 80

Tubazioni per condotte di acqua potabile e liquidi alimentari in pressione, conformi al pr EN 12201-2, certificate dall'Istituto Italiano dei Plastici (IIP).

SDR	11		9	
Diametro esterno	PN = 16		PN = 20	
	Spess.	Peso	Spess.	Peso
mm	mm	kg/m	mm	kg/m
50	4.6	0.67	5.6	0.79
63	5.8	1.06	7.1	1.26
75	6.8	1.47	8.4	1.78
90	8.2	2.14	10.1	2.56
110	10.0	3.18	12.3	3.81
125	11.4	4.11	14.0	4.93
140	12.7	5.12	15.7	6.17
160	14.6	6.73	17.9	8.04

$\phi \geq 75$: barre da 6m

Rotoli: L PN 16-20
100 m 50-63

SDR= rapporto tra il diametro esterno del tubo e lo spessore di parete

Le tubazioni previste in progetto sono del tipo PE 100.
L'accatastamento dei tubi in P.E.a.d. deve essere effettuato in luogo riparato dai raggi solari su superfici che non presentino irregolarità tali da provocare deformazioni dei tubi nel tempo; l'accatastamento non deve superare l'altezza di 2 m.

La profondità di posa dei tubi in P.E.a.d. dovrà essere almeno di 0,80 m riferita alla generatrice superiore ed in ogni caso sarà stabilita dalla Direzione Lavori, in funzione dei carichi dovuti alla circolazione, del pericolo di gelo e del diametro della tubazione.

Il tubo sarà steso su uno strato di materiale fino, di spessore non inferiore a 10 cm e sarà poi rinfiancato e ricoperto con lo stesso materiale, per uno spessore non inferiore a 15 cm.

Il riempimento successivo dello scavo potrà essere costituito da materiale di risulta dello stesso scavo, costipato per strati.

Le prove di tenuta dovranno essere effettuate prima del rinterro.

Le giunzioni delle tubazioni in P.E.a.d. saranno eseguite secondo le modalità che seguono.

49.19.1 Giunzioni per saldatura

Dovranno essere sempre eseguite da personale qualificato, con apparecchiature idonee ed in ambiente atmosferico tranquillo.

Saldature testa a testa

Usate nelle giunzioni fra tubo e tubo e fra tubo e raccordo quando quest'ultimo è predisposto in tal senso.

Prima di effettuare le operazioni inerenti alla saldatura, occorrerà fare in modo che tutte le generatrici del tubo siano alla medesima temperatura.

Per una perfetta saldatura il P.E.a.d. richiede:

- temperatura superficiale del termoelemento 473 K ± 10 K;
- tempo di riscaldamento variabile in relazione allo spessore;
- pressione in fase di riscaldamento, riferita alla superficie da saldare tale da assicurare il continuo contatto delle testate sulla piastra.

Giunzioni elettrosaldabili

Eseguite riscaldando elettricamente il bicchiere in P.E.a.d. nel quale è incorporata una resistenza elettrica che produce il calore necessario per portare alla fusione il polietilene; tali giunzioni sono consigliabili quando si devono unire due estremità di tubo che non possano essere rimosse dalla loro posizione.

Giunzioni mediante serraggio meccanico

Possono essere utilizzate mediante i seguenti sistemi:

- Giunti metallici.

  Esistono diversi tipi di giunti metallici a compressione i quali non effettuano il graffaggio del tubo sull'esterno (es. giunti GIBAULT) e quindi necessitano di una boccola interna.

  Nel caso che il graffaggio sia effettuato sull'esterno del tubo non è indispensabile tale boccola.

- Raccordi di materia plastica.

  Sono usati vari tipi di raccordi a compressione di materia plastica, nei quali la giunzione è effettuata con l'uso di un sistema di graffaggio sull'esterno del tubo.

Giunzioni per flangiatura

Per la flangiatura di spezzoni di tubazione o di pezzi speciali si usano flange scorrevoli infilate su collari saldabili in P.E.a.d..

I collari, data la resistenza che devono esercitare, saranno prefabbricati dal fornitore dei tubi e saranno applicati (dopo l'infilaggio della flangia) mediante saldatura di testa.

Le flange saranno quindi collegate con bulloni o tiranti in acciaio inox di lunghezza appropriata.

A collegamento avvenuto flange e bulloni saranno convenientemente protetti contro la corrosione.

Collegamento fra tubi in P.E.a.d. e tubazioni di altro materiale

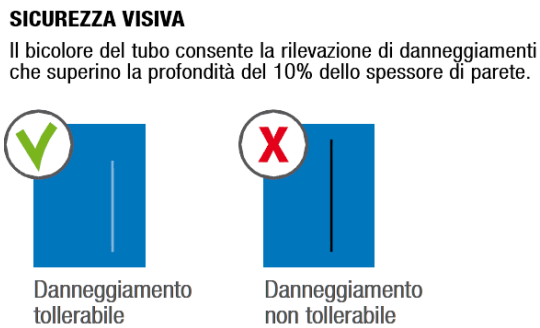
Il collegamento fra tubi in P.E.a.d. in pressione e raccordi, pezzi speciali ed accessori di altro materiale (grès, acciaio zincato, cemento, ecc.) avviene generalmente o con una giunzione mediante serraggio meccanico a mezzo flange o con collari a saldare predisposti su tubo.

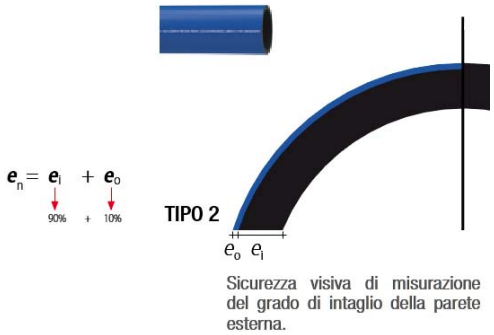
In questi casi, data la diversità di caratteristiche fra le tubazioni, il collegamento avverrà entro pozzetto di ispezione.

Nella realizzazione delle giunzioni dovrà essere garantita la perfetta tenuta non solo al momento della posa, ma anche con le massime sollecitazioni ipotizzabili (assestamenti, variazioni termiche, passaggio d'automezzi pesanti ecc.).

49.19.2 Tubi in polietilene PE100RC

In progetto, per i diametri minori o uguali a 90 mm, è previsto l'uso di tubazioni in polietilene PE100 RC (Resistant to Crack), in barre, ad elevatissima resistenza alla fessurazione a due strati coestrusi blu (esterno)/nero (interno) oppure a tre strati coestrusi blu (esterno)/nero (intermedio)/blu (interno), conformi alla norma UNI EN 12201-2 ed alla specifica tecnica PAS 1075 (tipo 2) e rispondenti alle prescrizioni igienico-sanitarie del D.M. n. 174 del 6/4/04. Le tubazioni devono essere in possesso delle certificazioni di conformità alle norme UNI EN 12201-2 ed UNI EN 1622 ed alla specifica PAS 1075 -Tipo 2 (Point Loading Test >8760 ore e FNCT >3300 ore), rilasciate da organismi accreditati secondo CEI EN ISO/IEC 17065.





Le tubazioni in PEAD presentano le seguenti caratteristiche:

- ottima resistenza allo stress-cracking con elevata affidabilità nel tempo delle condotte in pressione;
- eccellente resistenza chimica;
- altissima protezione dall'ultravioletto garantita dall'impiego di materia prime additivate all'origine con nerofumo di specifica atossicità;
- totale ed amplissima rispondenza alle normative di atossicità nazionale ed internazionale;

- insensibilità ai fenomeni di corrosione elettrochimica;
- ottima resistenza anche alle basse temperature inferiori a –40°;
- elevata flessibilità;
- ottime caratteristiche idrauliche che si mantengono costanti nel tempo;
- bassissima scabrezza che colloca questi tubi nella categoria dei tubi lisci;
- eccezionale resistenza all'abrasione;
- leggerezza;
- affidabilità e semplicità dei sistemi di giunzione;
- velocità ed economicità di posa.

Le caratteristiche dimensionali delle tubazioni previste in progetto sono riassunte nella tabella seguente:

SDR 11 - PN 16		
Diametro esterno	Diametro interno	Spessore
mm	mm	mm
75	61.4	6.8
90	73.6	8,2

NORMATIVE DI RIFERIMENTO

- UNI EN 12201- Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua, e per scarico e fognature in pressione - Polietilene (PE)
- PAS 1075-Polyethylene pipes for alternative installation methods - Dimensions, technical requirements and testing
- UNI EN 1622 Qualità dell'acqua - Determinazione della soglia di odore (TON) e della soglia di sapore (TFN)
- Decreto Ministeriale del 6 aprile 2004, n. 174 Ministero della Salute. Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano.
- ISO 4427 Plastics piping systems - Polyethylene (PE) pipes and fittings for water supply General

Saldatura ad elementi termici per contatto (saldatura testa a testa)

La saldatura ad elementi termici per contatto dovrà essere effettuata da personale in possesso di certificazione (patentino) in conformità alla norma UNI 9737 rilasciata da un organismo di certificazione del personale accreditato ed eseguita in conformità alle norme UNI 10520 e UNI 10967 come applicabile ed alla norma UNI 11024.

Dovranno essere utilizzate apparecchiature conformi alla norma UNI 10565.

Prima di procedere alla saldatura si dovrà verificare che le superfici delle tubazioni da saldare di testa siano tagliate perpendicolarmente all'asse, prive di difetti e pulite.

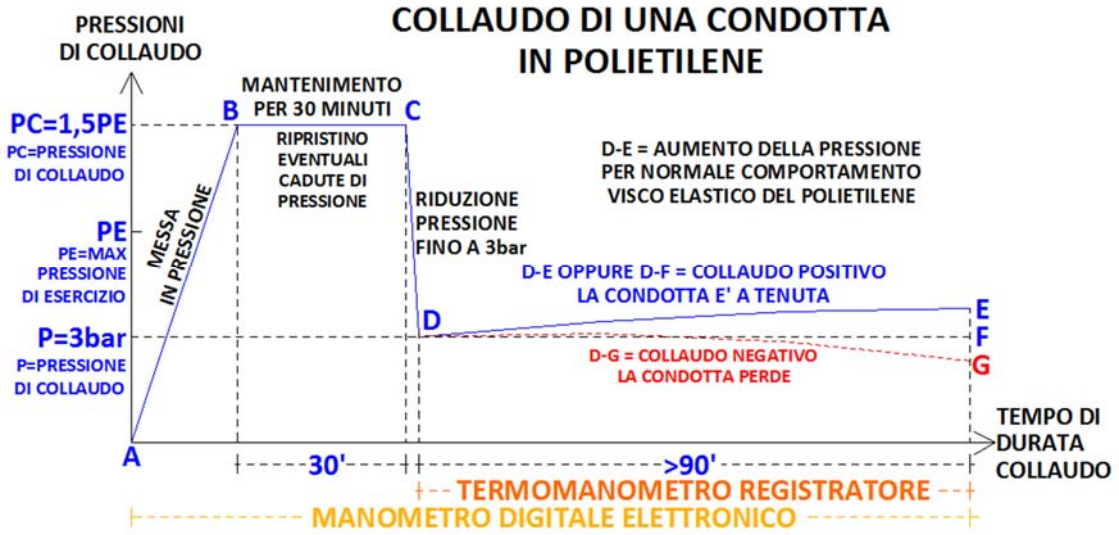
Saldatura per elettrofusione

La saldatura per elettrofusione dovrà essere effettuata da personale in possesso di certificazione (patentino) in conformità alla norma UNI 9737 rilasciata da un organismo di certificazione del personale accreditato ed eseguita in conformità alla norma UNI 10521 ed alla norma UNI 11024.

Dovranno essere utilizzate apparecchiature conformi alla norma UNI 10566.

Prima di procedere alla saldatura si dovrà procedere alla raschiatura con idoneo strumento ed alla pulizia della superficie di fusione del codolo.

Con riferimento al grafico allegato, la procedura di applicazione della pressione di prova per le condotte in polietilene, secondo la norma UNI 11149, si articola come segue:



Il collaudo in corso d'opera delle condotte, avverrà per tratte o tronchi di lunghezza massima pari a 500 m o 1/4 della lunghezza totale, in modo che si possa porre rimedio ad eventuali problematiche prima di aver realizzato una parte significativa dell'opera. E' previsto, inoltre, un collaudo finale, una volta terminata la posa dell'intera condotta. I manometri utilizzati per il collaudo dovranno essere posti in parallelo. Si dovranno utilizzare manografi per la registrazione dei valori di pressione e delle curve/diagrammi caratteristiche che forniscano risultati chiari ed inequivocabili. I diagrammi delle registrazioni dovranno essere forniti alla Direzione Lavori che provvederà alla loro accettazione. Per ogni prova di collaudo debbono essere posti nell'interno della condotta opportuna quantità di disinfettante (ipoclorito). Durante le prove di pressione della tubazione il disinfettante si scioglierà nell'acqua disinfettando all'interno la condotta. L'acqua medica sarà scaricata durante i lavaggi.

Se la perdita di acqua è maggiore della perdita ammissibile il procedimento di prova, se necessario, deve essere ripetuto, in modo da raggiungere la stabilizzazione completa della tratta.

Se la prova è negativa le fughe devono essere localizzate e riparate a carico dell'Impresa, e il procedimento di prova deve essere ripetuto fino a quando la perdita di acqua non sia minore del limite precedentemente indicato.

A discrezione del Direttore Lavori, può essere richiesta una prova di collaudo di durata 24 h:

I manometri utilizzati per il collaudo dovranno essere posti in parallelo. Si dovranno utilizzare manografi per la registrazione dei valori di pressione e delle curve/diagrammi caratteristiche che forniscano risultati chiari ed inequivocabili.

I diagrammi delle registrazioni dovranno essere forniti alla Direzione Lavori che provvederà alla loro accettazione. Per ogni prova di collaudo debbono essere posti nell'interno della condotta opportuna quantità di disinfettante (ipoclorito).

Durante le prove di pressione della tubazione il disinfettante si scioglierà nell'acqua disinfettando all'interno la condotta. L'acqua medica sarà scaricata durante i lavaggi.

49.20 Tubazioni in ghisa sferoidale

Le tubazioni in ghisa sferoidale previste in progetto dovranno essere prodotte in stabilimento certificato a norma EN ISO 9001:2015 e conformi prestazionalmente alla norma EN 545:2010 con certificato di prodotto emesso da organismo terzo accreditato da organismo firmatario il protocollo europeo per l'accreditamento secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17065.
Dovranno avere le seguenti caratteristiche: carico unitario di rottura a trazione maggiore o uguale a 420 MPa; allungamento minimo a rottura maggiore o uguale al 10%; durezza Brinell: minore o uguale a 230 HB. La lunghezza utile, con le relative tolleranze, dovrà essere pari a 5-6 m.
I materiali dovranno essere conformi al D.M. 174 Ministero della Salute del 6/4/2004 per le parti applicabili.

Le tubazioni dovranno avere un'estremità a bicchiere per giunzione a mezzo di anello di gomma. Il giunto, che dovrà permettere deviazioni angolari e spostamenti longitudinali del tubo di almeno 5 gradi senza compromettere la tenuta, sarà elastico di tipo automatico, con guarnizione in elastomero preferibilmente a profilo divergente conforme alle norma EN 681-1, atta ad assicurare la tenuta attraverso la reazione elastica della gomma e la compressione esercitata dal fluido nel divergente della gomma. La Pressione di Funzionamento Ammissibile (PFA) dovrà essere pari ad almeno 40 bar (C40). Il collaudo in fabbrica sarà effettuato mediante prova idraulica secondo quanto prescritto dalla EN 545:2010, paragrafo 6.5.2, prospetto 14. Le tubazioni dovranno essere rivestite internamente con malta cementizia d'altoforno applicata per centrifugazione secondo quanto previsto nella EN 545:2010 e certificato secondo quanto prescritto al punto 7.1 della suddetta norma.
Le tubazioni saranno rivestite esternamente con una lega di zinco-alluminio con o senza la presenza di altri materiali. La massa minima di tale rivestimento sarà pari a 400 g/m² con successiva vernice di finitura applicata secondo quanto indicato nella norma EN 545:2010 e per le prestazioni indicate al paragrafo D.2.2 dell'appendice D della suddetta norma. Il rivestimento esterno in lega di zinco-alluminio, al fine di avere garantita l'aderenza alla parete del tubo, dovrà essere in conformità ai paragrafi 4.5.2.1 e 4.5.2.2 della norma EN545:2010.

Si richiama l'art. 137 del D. Lgs. 50/2016 del quale si può avvalere la Committenza.

<u>Tubazioni a bicchiere ad estremità liscia- giunto rapido</u>

Le tubazioni a bicchiere ad estremità liscia devono avere le seguenti lunghezze normalizzate:

DN	Lu
mm	m
Da 60 a 600	5 o 5,5 o 6

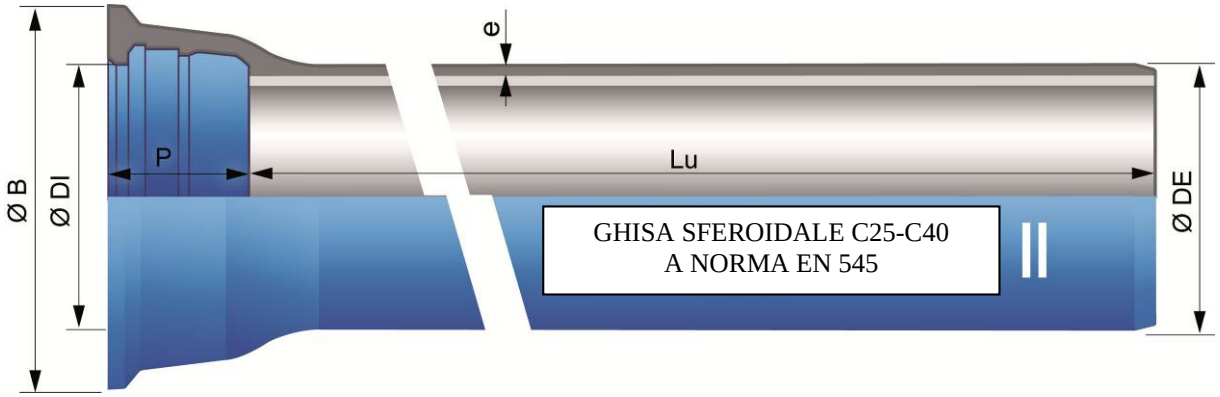
Figura– Lunghezza normalizzata tubazioni a bicchiere ad estremità liscia

I tubi devono risultare diritti, con uno scostamento massimo pari allo 0,125% della loro lunghezza.

Il giunto, che dovrà permettere deviazioni angolari e spostamenti longitudinali del tubo senza compromettere la tenuta, sarà elastico di tipo automatico, conforme alla norma UNI 9163/1987.

La tenuta sarà assicurata dalla reazione elastica della gomma e dalla compressione esercitata dal fluido nel divergente della gomma.

Le guarnizioni per il trasporto di acque potabili saranno conformi alla circolare n°174 del Ministero della Sanità del 6 Aprile 2004.



DN	Lu	Classe	Minimo spessore di parete *e*	Deviazione limite spessore di parete	ØDE	Deviazione limite DE
mm	m		mm	mm	mm	mm
60	6	C40	3	+1÷ -1,2	77	-2,3
80	6	C40	3	+1÷ -2,7	98	-2,3
100	6	C40	3	+1÷ -2,8	118	-2,3
125	6	C40	3	+1÷ -2,8	144	-2,3
150	6	C40	3	+1÷ -2,9	170	-2,3
200	6	C40	3,1	+1÷ -3,0	222	-2,3
250	6	C40	3,9	+1÷ -3,1	274	-2,3
300	6	C40	4,6	+1÷ -3,3	326	-2,3
350	6	C30	4,7	+1÷ -3,4	378	-2,3
400	6	C30	4,8	+1÷ -3,5	429	-2,3
450	6	C30	5,1	+1÷ -3,6	480	-2,3
500	6	C30	5,6	+1÷ -3,8	532	-2,3
600	6	C30	6,7	+1÷ -4,0	635	-2,3
700	6,96	C25	6,8	+1÷ -4,3	738	-2,3
800	6,95	C25	7,5	+1÷ -4,5	842	-(2,3+0,001 DN)
900	6,95	C25	8,4	+1÷ -4,8	945	-(2,3+0,001 DN)
1000	6,96	C25	9,3	+1÷ -5,0	1048	-(2,3+0,001 DN)

Figura – Caratteristiche tubazioni in ghisa sferoidale

Legenda:

- DN: diametro nominale
- Lu: lunghezza di posa, in metri
- Classe: classe di pressione secondo le normative EN 545
- e: spessore nominale secondo la normativa EN 545, in mm
- ØDE: diametro nominale esterno della parte centrale del tubo secondo le normative EN 545, in mm
- ØDI: diametro nominale interno del bicchiere, in mm

- P: profondità nominale del bicchiere, in mm
- ØB: diametro nominale del bicchiere, in mm
- Massa: massa totale per metro (inclusi il rivestimento di cemento e il bicchiere), determinate con lo spessore nominale, in kg/m

Raccordi

I raccordi in ghisa sferoidale dovranno essere conformi alla norma UNI EN 545.

I giunti potranno essere a bicchiere con anello di tenuta in gomma, eventualmente con controflangia e bulloni.

Il giunto, che dovrà permettere deviazioni angolari senza compromettere la tenuta, sarà elastico di tipo meccanico a bulloni. La tenuta sarà assicurata mediante compressione, a mezzo di controflangia e bulloni, di una guarnizione in gomma posta nel suo alloggiamento all'interno del bicchiere.

Il rivestimento esterno e interno dei raccordi sarà costituito da uno strato a base di bitume o di vernice epossidica (i raccordi possono anche ricevere un rivestimento interno di malta cementizia in conformità a quanto specificato nel punto 4.5.3 della norma UNI EN 545/2010).

I rivestimenti interni e le guarnizioni per il trasporto di acque potabili saranno conformi alla circolare n° 174 del Ministero della Sanità del 6 Aprile 2004.

I raccordi ed i pezzi speciali in progetto, a carico dell'Impresa, dovranno essere acquistati (spese ed oneri a carico dell'appaltatore) dallo stesso produttore delle tubazioni al fine di garantire omogeneità della fornitura e perfetta compatibilità di tenuta (guarnizioni comprese).

Marcatura dei tubi, dei raccordi e degli accessori

Tutti i tubi e i raccordi devono essere marcati in modo leggibile e durevole e devono riportare almeno i seguenti dati:

- il nome o il marchio del fabbricante;
- l'identificazione dell'anno di fabbricazione;
- la designazione della ghisa sferoidale;
- la classificazione PN delle flange per i componenti a flangia;
- il riferimento alla presente norma europea; per esempio EN 545;
- la designazione della classe di pressione dei tubi centrifugati.
- la PFA per i raccordi di collegamento e per i collari di presa.

Le prime cinque marcature sopra definite devono essere ricavate da fusione o stampate a freddo, le altre marcature possono essere applicate con qualsiasi altro mezzo, per esempio verniciate sul getto.

Prova idraulica di tenuta in fabbrica

Il collaudo in fabbrica dei tubi centrifugati deve essere effettuato mediante prova idraulica di tenuta sotto pressione.

La pressione idrostatica interna deve essere aumentata in modo uniforme fino a raggiungere la pressione di prova idrostatica in fabbrica uguale alla classe di pressione fino alla Classe 50 e limitata a 50 bar per le classi di pressione superiori alla Classe 50, che viene mantenuta per un tempo sufficiente per consentire l'esame visivo del corpo del tubo. La durata totale del ciclo di pressione non deve essere minore di 15 s, compresi 10 s alla pressione di prova.

COLLAUDO - Prova idraulica della tubazione posata in cantiere

Nell'ambito del collaudo delle condotte verrano eseguite, con costi ed oneri integralmente a carico dell'impresa Appaltatrice, prove di tenuta secondo le prescrizioni indicate dal punto 4 del D.M.LL.PP. del 12/12/1985 (Norme tecniche per le tubazioni).

Le pressioni di collaudo in campo, Pc per le tubazioni con funzionamento a pressione sono riferite alla pressione di esercizio P_E: esse dovranno comunque risultare $Pc = 1.5 \times P_E$ (salvo maggiori valori indicati nel capitolato speciale di appalto), sempreché detto valore risulti superiore a $P_E + 2$ (kgf/cm²), valore limite inferiore per le pressioni Pc.

Ai sensi della Circ. Min. LL.PP. 20 marzo 1986 n. 27291 (D.M. 12-12-1985 - Istruzioni relative alla normativa per le tubazioni) la pressione di esercizio P_E è intesa come massima pressione assiale conseguente ai possibili prevedibili esercizi del sistema idraulico, ivi comprese le massime sovrappressioni di moto vario conseguenti a prevedibili condizioni di esercizio, quando anche di carattere temporaneo e/o accidentale.

Ai sensi della tab. III del DM 12/12/85, possono essere considerate le seguenti sovrapressioni di colpo d'ariete (pressione in kgf/cm²):

Pressione idrostatica	6	6-10	10-20	20-30
Sovrapressione di colpo d'ariete	3	3-4	4-5	5-6

1 Newton = 1 kgf/9.81
1 Pascal = 1 Newton/m²
1 atm = 10,332275 mH_2O
= 101325 Pa
= 1,01325 bar
= 1,0332275 kgf/cm²
= 0,101 325 N/mm²

Con riferimento alla *norma UNI ISO 10802 "Tubazioni di ghisa a grafite sferoidale - Prove idrostatiche dopo posa"* la Prova idraulica della tubazione posata in cantiere avverrà secondo le seguenti modalità:

5.1.1.1 Dopo il riempimento e prima dell'applicazione della pressione di prova, mantenere la tratta di tubazione da provare alla pressione di esercizio per un tempo sufficiente alla stabilizzaziane della condotta nei confronti dei movimenti dovuti alla pressione, all'assorbimento dell'acqua da parte del rivestimento, ecc. (indicativamente 24 ore).
Sottoporre a esame visivo tutti i giunti, raccordi, ancoraggi e chiusure lasciati scoperti e riparare tutti i punti difettosi, se necessario dopo svuotamento della condotta.

5.1.1.2 Quando l'esame visivo si dimostra soddisfacente, aumentare regolarmente la pressione fino a raggiungere la pressione di prova prescritta in 5.1.1.3.

5.1.1.3 La pressione di prova nel punto più basso della tratta da provare non dev'essere minore del più elevato dei limiti prescritti in a) o b):

a) per le pressioni di esercizio minori o uguali a 10 bar: 1,5 volte la pressione di esercizio;
   per le pressioni di esercizio maggiori di 10 bar: la pressione di esercizio più 5 bar.
b) la pressione massima di esercizio.

La pressione di prova non deve essere maggiore:

- della pressione massima di prova prescritta dalle norme applicabili ai tubi, raccordi, flange e accessori, o
- della pressione di calcolo dei dispositivi di ancoraggio (vincolo).

La pressione di prova nel punto più alto della tratta da provare non dev'essere minore della pressione di esercizio in questo punto.

La pressione di collaudo dovrà essere la più cautelativa tra quella prescritta dal DM LL. PP. del 12 dicembre 1985 e quella prescritta dalla norma UNI ISO 10802. Nel presente appalto, salvo diversa indicazione della Committenza, per le condotte in progetto si assume una pressione di collaudo di 13,5 bar.

5.1.2.1. Prova a pressione decrescente

Mantenere la pressione di prova costante entro ± 0,1 bar, se necessario a mezzo di pompaggio, per almeno 1 h.
Isolare quindi la pompa ed assicurarsi che non vi sia alcuna immissione d'acqua per un tempo di prova di almeno:

- 1 h per DN ≤ 600 mm
- 3 h per 600 < DN ≤ 1.400 mm
- 6 h per DN > 1.400 mm

Alla fine di questo periodo di tempo (1 h per i diametri di progetto DN 100-150), misurare la pressione nella tratta da provare.
Stabilire la perdita d'acqua misurando la quantità d'acqua che è necessario pompare nella tratta da provare (con precisione ± 5%) per ristabilire la pressione di prova entro ± 0,1 bar oppure ristabilizzando la pressione di prova e misurando la quantità di acqua sottratta dalla tratta da provare per provocare una caduta di pressione equivalente.
In caso di incertezza della prova, la Direzione Lavori potrà richiedere una prova di collaudo di durata maggiore, fino a 24 h.

5.1.3. Determinazione dell'accettabilità

Se la perdita di acqua determinata in 5.1.2.1 è maggiore della perdita ammissibile prescritta in 6.1, il procedimento di prova, se necessario, dev'essere ripetuto, in modo da raggiungere la stabilizzazione completa della tratta.
Se la prova è negativa, le fughe devono essere localizzate e riparate, e il procedimento di prova deve essere ripetuto fino a quando la perdita di acqua non sia minore del limite indicato in 6.1, salva diversamente concordato.

Diagramma di flusso della Procedura di collaudo idraulico in cantiere:

6.1. Criteri di accettazione Tubazione in pressione

La perdita d'acqua non deve essere maggiore dello 0,001 litri/ora/kilometro di tubazione/millimetro di diametro nominale/bar di pressione statica (pressione media sulla tratta da provare).

Ciò corrisponde ad una perdita ammissibile di 1 litro/ora/kilometro di una tubazione DN 100, provata a 10 bar. Nel caso in cui il profilo nel senso della lunghezza della tubazione da collaudare vari considerevolmente, si deve tener conto, nel calcolo della perdita d'acqua ammissibile, di una pressione media ponderata.

L'Impresa Appaltatrice fornirà alla Direzione Lavori la dichiarazione relativa alla perdita d'acqua e la relativa attestazione di verifica positiva della prova.

Manometri e disinfezione.

I manometri utilizzati per il collaudo dovranno essere posti in parallelo. Si dovranno utilizzare manografi per la registrazione dei valori di pressione e delle curve/diagrammi caratteristiche che forniscano risultati chiari ed inequivocabili.

I diagrammi delle registrazioni dovranno essere forniti alla Direzione Lavori che provvederà alla loro accettazione. Per ogni prova di collaudo debbono essere posti nell'interno della condotta opportuna quantità di disinfettante (ipoclorito).

Durante le prove di pressione della tubazione il disinfettante si scioglierà nell'acqua disinfettando all'interno la condotta. L'acqua medica sarà scaricata durante i lavaggi.

49.21 Sfiato automatico a grande portata a doppio galleggiante, flangiato EN 1092-1 PN16.

Costruzione secondo EN 1074-4 a tre funzioni: 1-Uscita grande quantità di aria (riempimento della condotta); 2-Entrata grande quantità di aria (svuotamento della condotta); 3-Degasaggio continuo nella condotta durante il normale servizio (cinetico). La chiusura dello sfiato non genera colpo di ariete. Corpo e coperchio in ghisa sferoidale EN-GJS-400-15 EN 1056, bulloneria in acciaio inox AISI 304 (A2). Galleggiante principale in ABS antiurto ad alta resistenza con guide in poliacetato e diffusore interno, galleggiante di degasaggio in ABS incernierato con perno in AISI 304 e tenuta in NBR 70 shore EN 681-1. Degasatore esterno in ottone con sistema di sicurezza per lo smontaggio in esercizio. Rubinetto di controllo della funzionalità in ottone. Rivestimento interno/esterno con resine epossidiche atossiche 150 microns RAL 5010 con attestato di conformità al D.M. 174 del Ministero della Salute. Collaudo idraulico secondo le norme EN 12266. Pressione minima di funzionamento 0,3 bar.
Corredato di attestato di conformità alla norma 1074-4 rilasciato da ente certificatore terzo abilitato secondo il D.M. 09/05/2003 n. 156.

49.22 Filtri raccoglitori di impurità a "Y" PN16.

Corpo e coperchio in ghisa sferoidale EN-GJS-500-7, cestello in acciaio inox AISI304 intercambiabile bulloni in acciaio 8.8 zincati, attacchi flangiati EN 1092-2 PN16. Rivestimento interno/esterno con resine epossidiche 150 micron con attestato di conformità al DM 174 Ministero della Salute.

49.23 Giunto di smontaggio del tipo a 3 flange PN16.

Corpo e flange in ghisa sferoidale EN-GJS-500-7 ISO 1083 EN 1056. Tiranti in acciaio 8.8 zincati completi di dadi esagonali con tappi di protezione alle due estremità delle barre filettate, guarnizione toroidale in EPDM (EN 681-1). Protezione delle superfici interna/esterna con resine epossidiche spessore 150 microns con attestato di conformità al D.M. 174 Ministero della Salute RAL 5010. Flangiature secondo la norma EN 1092-1-2 PN16. Collaudo EN 12266. Marcatura secondo EN 19.

49.24 Valvola idraulica di riduzione della pressione con n. 2 piloti a comando remoto, con temporizzatore a batteria programmabile flangiata EN 1092-2 PN16

Corpo globoidale a flusso avviato in ghisa EN-GJS-500-7 (EN 1563), a passaggio ridotto. Scartamento EN 558 S1. Corpo e coperchio in ghisa EN-GJS-500-7 (EN1563). Diaframma in elastomero EPDM rinforzato con fibre di nylon. Otturatore e supporto membrana in ghisa EN-GJS-500-7 (EN 1563) rivestita con resine epossidiche. Albero e sede sul corpo in acciaio inox AISI 304. Guarnizione dell'otturatore in EPDM. Disco premi-guarnizione in acciaio inox AISI 304 DN50-400 e ghisa EN-GJS-500-7 (EN 1563) DN 450-1200 rivestito con resine epossidiche RAL 5010.

Bulloni in acciaio inox AISI 304 (A2). Rivestimento interno/esterno con resine epossidiche spessore 250 microns con attestato di conformità al D.M. 174 Ministero della Salute.
Pressione massima di esercizio 16 bar (EN 12266).
Corredata di:
1) circuito di controllo con filtro, valvola a spillo per la regolazione della velocità di apertura e chiusura, tubi e raccordi in acciaio inossidabile.
2) N. 1 pilota di riduzione pressione in acciaio inox con sede inox (Alta).
3) N. 1 pilota di riduzione pressione in acciaio inox sede in inox (Bassa).
4) N. 1 manometro scala 0 - 16 bar.
5) N. 1 Valvola a solenoide bistabile.
6) N. 1 valvola ausiliaria.
7) N. 1 programmatore elettronico con batteria di durata 10 anni.
Otturatore sagomato anticavitazione (v-port) passaggio totale costruito in acciaio inox AISI 304.
Tessera wireless per configurazione programmatore alimentata a batteria di lunga durata, con tastiera e display, permette la configurazione del programmatore giornaliero / settimanale.

49.25 Saracinesche flangiate a corpo piatto

CORPO E CAPPELLO: Saranno realizzati in ghisa sferoidale GJS 400-15 minimo. Sul corpo valvola dovranno essere riportati in modo indelebile i dati richiesti dalla EN1074 1-2. Il corpo sarà dotato di binari e/o sedi per lo scorrimento del cuneo. Il cappello potrà essere terminato con flangia ISO in accordo alla norma ISO 5211 per l'installazione di riduttori/attuatori, oppure ad albero quadro per il montaggio di aste prolunga e/o volantino. Le flange devo essere secondo dimensioni richieste dalla EN1092-2. Scartamento corpi secondo EN558 tav.2, serie 15 per Corpo Ovale e EN558 tav.2, serie 14 per corpo piatto.
TENUTA TRA CORPO E COPERCHIO: Sarà ottenuta mediante guarnizione in elastomero EPDM inserito in apposito alloggiamento tra corpo e cappello. La guarnizione dovrà avvolgere completamente i bulloni in acciaio A2 per proteggerli contro la corrosione. La guarnizione deve essere realizzata EPDM secondo norma EN 681.
CUNEO: In ghisa sferoidale GJS 400-15 minimo. Il corpo cuneo in ghisa deve ricevere due trattamenti protettivi: il primo contro la corrosione del corpo metallico, il secondo l'applicazione di uno strato adesivo per una migliore vulcanizzazione dell' elastomero. Il cuneo sarà rivestito con elastomero EPDM con caratteristiche fisiche minime secondo la norma EN UNI 681, e chimiche tali da resistere all' azione dei processi di clorazione ed ozonizzazione. Spessore minimo dell'elastomero 1,5 mm, sulle superfici di tenuta 4 mm. La verifica dell'adesione dello spessore di elastomero dovrà essere testato secondo la norma ISO 813. Il cuneo dovrà avere l'apertura di scarico di dimensione superiore a quella dell'albero. La madrevite, in lega di rame dezincificato CW602N a norma EN12165, sarà montata all' interno del cuneo. Il cuneo sarà dotato di doppia slitta di scorrimento su rotaia corpo valvola e/o pattini con terminali di scorrimento in PA per lo scorrimento sulla sede nel corpo.
ALBERO DI MANOVRA: Dovrà essere realizzato in acciaio inossidabile di grado minimo EN 1.4104, con contenuto minimo di CR eguale al 13%, ottenuto per forgiatura a freddo con apposito anello di fermo del cuneo in acciaio dello stesso grado. Lo sforzo torcente massimo sarà fino al DN100 35Nm, DN200 40Nm, DN300 200Nm, DN400 300Nm. L'albero deve superare carichi di serraggio superiori ad almeno 4 volte il momento torcente massimo.
TENUTA ALBERO DI MANOVRA: La tenuta sarà attuata con 4 anelli "O-Ring", minimo 2 sull'albero e preferibilmente 2 sulla tenuta secondaria realizzata con manichetta in PA. Gli O ring dovranno essere in accordo alla norma EN 681.

RIVESTIMENTO EPOSSIDICO: Le parti in ghisa dovranno essere sabbiate in accordo alla norma ISO 12944-4, SA 2 ½. Il rivestimento in resina epossidica sarà in accordo alla DIN 30677-2 e con spessore minimo di 250 µm. Il processo di rivestimento dovrà essere realizzato preferibilmente secondo il protocollo GSK.
COLLAUDI E CERTIFICATI: Tutti i materiali devono essere certificati secondo DM 174/2006. Gli stabilimenti devono essere europei e certificati ISO 9001:2000 ed ISO 14000:2000. I collaudi devo essere minimo secondo EN 1074-1 e 2 o superiori ed i relativi certificati dovranno essere emessi da enti terzi. I certificati emessi dall'istituto GSK saranno tre: il primo certifica la resina impiegata, il secondo il sito produttivo ed il terzo il prodotto. Le saracinesche dovranno essere conformi alla circolare n°174 del Ministero della Sanità del 6 Aprile 2004.

49.26 Collare di presa d'utenza per acqua potabile su tubazioni in plastica (Pead)

La presente Specifica definisce le modalità di fornitura e accettazione dei collari di presa per realizzazione di prese d'utenza su tubazioni in plastica, per tubi in PE a norma EN 12201 e DIN 8074 (SDR 7,4 e SDR 11) e per tubi in PVC a norma EN ISO 1452-2 (SDR 13,5 e SDR 21) impiegate per la realizzazione di derivazioni su condotte interrate e impianti acquedotto necessari alla distribuzione di acqua potabile.
Il Contraente si assume ogni onere e responsabilità conseguenti alla consegna di collari che non possiedano i requisiti previsti dalla presente Specifica e dalle norme e leggi vigenti in materia, anche se non espressamente di seguito richiamate.
I collari devono essere prodotti in osservanza dei requisiti della presente Specifica e devono essere corredate, all'atto della fornitura, di dichiarazione di conformità alle prescrizioni sopra citate e ai requisiti da D.M. n. 174 del 06/04/2004.

Il corpo dei collari sarà di ghisa sferoidale EN GJS 400/15 UNI EN 1563 (corrispondente a DIN GGG40).
Superficie di contatto collare-tubazione interamente rivestita da guarnizione di compensazione in gomma NBR oppure EPDM rispondenti alla norma EN 681-1 CLASSE WA approvata per acqua potabile con profilo sagomato a doppio O-Ring per una tenuta sempre affidabile in corrispondenza dell'uscita.
Collegamento tra i semigusci inferiore e superiore per mezzo di prigionieri o bulloni in acciaio inossidabile, per agevolare l'assemblaggio del collare e l'accoppiamento sul tubo evitando schiacciamento e deformazione eccessivi (oltre il limite elastico del materiale).

Prigionieri, bulloni, dadi e rondelle in acciaio inossidabile 1.4301 / EN ISO 10088 (corrispondente a AISI304)
Uscita con filettatura interna parallela per accoppiamenti a tenuta secondo la norma EN 10226.
Il corpo del collare dovrà essere integralmente rivestito con strato di resina epossidica termoindurente anticorrosione di alta qualità, atossica secondo EN 1074 e EN 1171, con spessore minimo di 250 micron, idonea al contatto con l'acqua potabile secondo la Circolare n. 102/1978 del Ministero della Sanità e al D.M. 174 del 06/04/2004.

Dovranno essere eseguiti controlli sull'assenza di porosità, sulla resistenza all'impatto (test a 3kV) e sulla qualità del film protettivo in accordo alle norme DIN 30677-2 e DIN 3476
La marcatura deve essere conforme alle norme UNI EN e comunque, sul corpo superiore del collare devono essere riportate, impresse di fusione o con opportune stampigliature adesive, le seguenti indicazioni:
- il marchio di fabbrica;
- il diametro nominale del collare e della filettatura (esempio: DE 90 x 2");
- la pressione nominale (esempio: PN 16);
- I materiali devono essere conformi al DM 174/2004 per le parti applicabili;

– Tubi, raccordi e accessori di ghisa sferoidale e loro assemblaggi per condotte d'acqua - Requisiti e metodi di prova: UNI EN 681-1:2006
  Elementi di tenuta in elastomero - Requisiti dei materiali per giunti di tenuta nelle tubazioni utilizzate per adduzione e scarico dell'acqua - Parte 1: Gomma vulcanizzata: UNI 8574-6:1984

49.27 Rinterro e copertura delle tubazioni

Il rinterro delle tubazioni poste in opera come al precedente articolo dovrà avvenire esclusivamente solo dopo la verifica anche da parte della D.L. della perfetta tenuta idraulica.

Qualora, per motivi di necessità, il rinterro, eseguito secondo le modalità di cui si dirà appresso, dovesse avvenire prima della richiesta verifica della perfetta tenuta idraulica, detto rinterro sarà effettuato dall'Appaltatore a completo suo rischio, senza che nessun compenso aggiuntivo gli venga riconosciuto per gli eventuali lavori che si rendessero necessari per eliminare le eventuali perdite idrauliche presenti nella tubazione.

Il rinterro potrà essere effettuato col materiale di risulta dagli scavi, sempre che la D.L. ne riconosca la validità per il lavoro in oggetto.
Qualora tale materiale non sia riconosciuto idoneo dovrà essere portato a discarica a totale onere dell'impresa Appaltatrice.

Verrà invece riconosciuto il compenso per la sola fornitura a piè d'opera di materiale adatto al riempimento degli scavi.

Il riempimento dovrà avvenire per strati successivi non superiori ai 30 cm ben costipati per limitare i successivi assestamenti del terreno.

Nessun compenso aggiuntivo verrà riconosciuto per successivi rinterri dovuti a vistosi assestamenti, in quanto dovuti a cattiva esecuzione del primitivo rinterro.

Le precedenti voci costituenti il rinterro sono già compensate nel prezzo di applicazione valutato per lo scavo e pertanto non costituiranno in alcun caso compenso aggiuntivo per l'impresa Appaltatrice.

La deroga di alcuna delle prescrizioni precedenti per le modalità di rinterro verrà opportunamente valutata dalla Direzione Lavori e potrà eventualmente essere concessa in casi di necessità o di pericolo per terzi sempre salvi gli obblighi della ditta Appaltatrice per gli eventuali inconvenienti che possano manifestarsi.

49.28 Norme particolari per strutture a tenuta idraulica

Le vasche ed i serbatoi in cui non è prevista l'esecuzione di intonaco sulla superficie a contatto con l'acqua ne' posa di pellicole impermeabili dovranno comunque essere a perfetta tenuta idraulica; i getti dovranno quindi risultare totalmente impermeabili.

Nessun compenso particolare sarà dovuto all'Appaltatore per ottenere tale risultato, in quanto i prezzi in Elenco già tengono conto di ogni onere.

In particolare si prescrive che vengano utilizzati additivi atossici per cemento con funzione antiritiro, da dosare secondo le prescrizioni dei fornitori.

L'Appaltatore potrà, sentita la Direzione Lavori, variare le modalità esecutive previste dagli elaborati strutturali in merito alla qualità e dosaggio degli additivi alle riprese dei getti, ai morsetti di controventamento dei casseri, all'esecuzione dei giunti di dilatazione, intendendosi che resterà sempre ed in ogni caso l'unico responsabile della perfetta esecuzione delle opere.

Per le vasche ed i serbatoi è prescritta la prova di tenuta.

Nel malaugurato caso che la stessa non si concludesse positivamente, l'Appaltatore sarà tenuto ad adempiere, a propri oneri e spese, a tutti i lavori di risanamento e ripristino con i materiali che la Direzione Lavori gli indicherà; tali ripristini dovranno essere ripetuti fino a quando la prova darà esito positivo.

49.29 Collaudi e prove sulla canalizzazione

49.29.1 generalità

Nell'ambito del collaudo delle condotte verranno eseguite prove di tenuta secondo le prescrizioni della tabella che segue.

Le pressioni di collaudo in campo, p_c, per le tubazioni con funzionamento a pressione sono riferite alla pressione di esercizio p_E: esse dovranno comunque risultare p_c=1.5 p_E, semprechè detto valore risulti superiore a p_E + 2 (kgf/cm^2), valore limite inferiore per le pressioni p_c. Le pressioni di collaudo in campo per le tubazioni con funzionamento non a pressione (fognature) sono riferite alle pressioni realizzabili tra l'asse della condotta ed il piano stradale o di campagna, per tratte caratterizzate da dislivelli non superiore a m 0,50 circa.

Le operazioni di collaudo in campo possono essere ordinate, controllate e verbalizzate dal direttore dei lavori; i relativi documenti dovranno essere sottoposti all'esame del collaudatore per l'accettazione, fatta salva la facoltà di quest'ultimo di richiedere la ripetizione delle prove prescritte.

Materiale	*Prova di riferimento*	*Modalità di prova*	*Rapporto tra condizioni di lavoro e condizioni di riferimento*
Acciaio saldato e non saldato	Prova per pressione interna o comportamento del materiale a trazione Prova di schiacciamento o compartimento del materiale a flessione	UNI 6363/84 par. 9.7.1 UNI 6363/84 tubi saldati par. 9.7.5/6 tubi senza saldatura par. 9.7.7	
Ghisa grigia	Prova per pressione interna Prova di flessione su anello o comportamento a flessione	UNI 5336/69 par. 11.1 UNI 5336/69 par. 11.2.2 par. 11.2.3	

Materiale	*Prova di riferimento*	*Modalità di prova*	*Rapporto tra condizioni di lavoro e condizioni di riferimento*
Ghisa a grafite sferoidale	Prova per pressione interna Comportamento del materiale a trazione	UNI ISO 2531/81 par. 16.2 UNI ISO 2531/81 par. 14	
PVC rigido non plastificato	Prova per pressione interna T = 20°C, t = 1^h T = 60°C, t = 1^h T = 60°C, t = 1000^h	UNI 7448//75 par. 3.8	UNI 7441/75 par. 7
Polietilene ad alta densità	Prova per pressione interna	UNI 7611 par. 10	UNI 7611 par. 7
Amianto-cemento	Prova pressione interna (scoppio) Prova di flessione trasversale (rottura)	UNI 4372/76 4372A/76 par. 5.2 par. A5.2 UNI 4372/76 4372A/76 par. 5.3 par. A5.3	UNI 4372/76,M 4372A/76 par. 2.4 par. 2.2A
Cemento armato (senza lamierino)	prova per pressione interna; rottura $p_r \geq p^* + 1.5$ $p^* \leq 3$ kgf/cm^2 ovvero $p_r \geq 1.5\ p^*$ ($p^* > 3$ kgf/cm^2) Prova di flessione trasversale (fessurazione e rottura): fessurazione N_r65 Dkgf/m, rottura $N_r \geq 97.5$ D kgf/m (D diametro interno, cm)		$p_h/p_r \leq 0.67$ (p = 1 + 4 kgf/cm^2 $p_h/p_r \leq 0.75$ p > 4 kgf/cm^2
Cemento precompresso (senza lamierino)	Prova per pressione interna, fessurazione $p_? \geq 1.25\ p^*$ (p.. pressione fessurazione a deformazioni lente esaurite)		$p_h/p_d \leq 0.80$
PVC rigido non plastificato	Prova pressione interna T = 20°C, t = 1^h T = 60°C, t = 1^h T = 60°C, t = 1000^h	UNI 7447/75 par. 9 UNI 7441/75 par. 10	
Polietilene ad alta densità (AD)	Prova per pressione interna T = 20°C, t = 1^h T = 80°C, t = 170^h	UNI 7613 par. 9	
Amianto-cemento	Prova di flessione trasversale (rottura)	UNI 5341/76 par. 4.2 UNI A5341/76 par. 4.2	
Gres	Prova di flessione trasversale: rottura A) $N_r \geq 3500\ 2500\ 2000$ D 10÷35 40 50÷80 B) $N_r \geq 4000$ D 60÷80 (A, B due serie costruite, N_r carico minimo rottura kgf/m; D diametro interno cm)		

49.29.2 prove delle condotte in acciaio

La prova idraulica della condotta, da realizzarsi nel presente progetto, dovrà essere effettuata secondo le modalità previste nel D.M. 12.12.1985.

L'Impresa è strettamente obbligata ad eseguire le prove dei tronchi di condotta posata al più presto possibile e pertanto dovrà far seguire immediatamente alla esecuzione delle giunzioni la costruzione degli ancoraggi provvisori (che sono a totale onere dell'impresa e sono già compresi e compensati nel prezzo inerente la posa della tubazione).

Successivamente, dovrà attuare tutte le operazioni per l'esecuzione delle prove, come previsto dal citato decreto.

Tutti i danni, per quanto gravi ed onerosi, che possono derivare alle tubazioni, alla fossa, ai lavoratori in genere ed alle proprietà dei terreni a causa dei ritardi nelle operazioni suddette saranno a totale carico dell'Impresa.

L'Amministrazione potrà prescrivere dispositivi speciali, come l'esecuzione di blocchi di calcestruzzo con tubi di comunicazione tra l'uno e l'altro, muniti di saracinesche per il passaggio dell'acqua; i blocchi sono da rimuovere, in tutto o in parte, dopo le prove, per eseguire il tratto di tubazione corrispondente all'interruzione.

L'impresa dovrà provvedere a sue cure e spese a tutto quanto è necessario per la perfetta esecuzione delle prove o per il loro controllo da parte dell'amministrazione; dovrà quindi provvedere l'acqua per il riempimento delle tubazioni, i piatti di chiusura, le pompe, rubinetti, raccordi, ecc.

Saranno inoltre, a cura e spese dell'Impresa, la provvista di materiali e tutti i lavori occorrenti per sbadacchiature e ancoraggi delle estremità libere della condotta e dei relativi piatti di chiusura durante le prove, curando l'esecuzione di tali operazioni nel modo più perfetto così da non dar luogo a danneggiamenti della tubazione e di altri manufatti.

Il collaudo della condotta, avverrà per tronchi di lunghezza pari a 500 m, salvo diversa indicazione della Direzione Lavori. E' previsto, inoltre, un collaudo finale, una volta terminata la posa dell'intera condotta.

Le prove da eseguirsi in ogni tratto saranno due:
a) prova a giunti scoperti e condotta seminterrata
b) prova a cavo chiuso per metà altezza.

Le tubazioni dei singoli tronchi saranno sottoposte, sia nella prima che nella seconda prova, ad una pressione pari a 1.5 volte la pressione statica massima prevista per la tratta di tubazione cui appartiene il tronco provato (pressione di collaudo minima 45 bar) e comunque con una sovrappressione rispetto alla stessa non inferiore a 3 Bar.
La prima prova avrà la durata di 24 ore, la seconda di 12 ore.

I manometri utilizzati per il collaudo dovranno essere posti in parallelo, dovranno avere un diametro minimo di 20 cm, con un fondo scala non superiore al 25% della pressione di collaudo.
Si dovranno utilizzare manografi per la registrazione dei valori di pressione e delle curve/diagrammi caratteristiche che forniscano risultati chiari ed inequivocabili.
I diagrammi delle registrazioni dovranno essere forniti alla Direzione Lavori che provvederà alla loro accettazione.

Durante il periodo nel quale la condotta sarà sottoposta alla prova, il personale della Direzione dei Lavori, in contraddittorio con quello dell'Appaltatore, potrà eseguire la visita accurata di tutti i giunti. A tale scopo, all'inizio della prova, i singoli giunti devono risultare puliti e perfettamente asciutti.

Qualora la prima prova non abbia dato risultati conformi alle prescrizioni relative ai singoli tipi di tubi, la prova dovrà essere ripetuta per tutta la sua durata alle medesime condizioni.

Tutte le predette operazioni, compreso il vuotamento e il nuovo riempimento della condotta a tutto quanto altro possa occorrere per la ripetizione della prova, sono a totale carico dell'Appaltatore.
Il buon esito della prova sarà dimostrata dai concordi risultati dell'esame dei giunti e del grafico del manometro registratore. In particolare, non potrà essere convalidata una prova in base alle sole indicazioni, ancorchè, buone, del manometro registratore, senza che sia stata effettuata la completa ispezione di tutti i giunti.

Eseguita la prova con esito favorevole si procederà al rinterro della condotta adoperando le materie scavate in precedenza e calcolandole con la massima cura fino a costituire un ricoprimento di cm 80 sulla generatrice superiore del tubo.

Qualora le materie scavate fossero costituite da pietrame o detriti di roccia, si sceglierà col vaglio la parte più fina (dimensione massima cm 3) per costituire con essa un primo strato almeno di cm 30 di copertura sulla parte di rinterro in sabbia prevista in progetto.
Qualora la prova non abbia dato risultati conformi alle prescrizioni relative ai singoli tipi di tubo, il cavo dovrà essere riaperto, i giunti revisionati o rifatti, il rinterro rinnovato. Dopo ciò la prova potrà essere rinnovata con le stesse modalità di cui sopra.

La sostituzione dei tubi (come fornitura del materiale e come mano d'opera) che risultassero rotti o si rompessero durante le prove è a totale carico dell'Impresa.

Le prove saranno effettuate riempiendo d'acqua la tratta da provare e raggiungendo la pressione stabilita mediante pressa idraulica da applicarsi all'estremo più depresso del tronco stesso; la pressione di prova dovrà essere raggiunta gradualmente, in ragione di non più di un bar al minuto primo.
Per ogni tratto di condotta posata, e comunque per lunghezza non superiore a metri 500, debbono essere posti nell'interno della condotta opportuna quantità di disinfettante (ipoclorito).
Durante le prove di pressione della tubazione il disinfettante si scioglierà nell'acqua disinfettando all'interno la condotta. L'acqua medica sarà scaricata durante i lavaggi.

Potranno essere prescritti, in sostituzione di quelli suindicati, altri sistemi di disinfezione con cloruro di calce o permanganato di potassio o altri ossidanti.

L'immissione dell'ipoclorito o l'adozione di altri sistemi di disinfezione dovranno essere ripetuti tutte le volte che debbano rinnovarsi le prove di pressione delle condutture. Nessun compenso spetta all'assuntore per queste operazioni di disinfezione aggiuntive oltre alla prima, in quanto dovute a imperfezioni della tenuta idraulica della condotta.

49.30 Collaudi e prove delle opere, attrezzature ed impianti elettromeccanici

49.30.1 generalità

Sono a carico dell'Impresa tutte le spese per le prove che la Direzione Lavori e/o il Collaudatore ritenesse di far eseguire per i seguenti collaudi:

- collaudo di fabbrica
- collaudo in corso d'opera
- collaudo provvisorio
- collaudo definitivo

compresa la fornitura degli strumenti, del personale, delle attrezzature e lo smontaggio e rimontaggio delle apparecchiature e delle parti d'impianto installato per effettuare prove e verifiche.

L'Impresa dovrà impegnarsi a mettere a disposizione della Direzione Lavori tutta la strumentazione necessaria per i collaudi e non potrà pretendere alcun riconoscimento degli oneri sostenuti.

Dovrà comunque essere possibile eseguire qualsiasi prova che la Direzione Lavori ritenga utile al fine di accertare il buon funzionamento e le caratteristiche generali dei prodotti in conformità alle prescrizioni e norme stabilite in contratto.

49.30.2 Collaudo di fabbrica

Verranno eseguite dal fornitore e/o dall'Impresa appaltatrice tutte le prove meccaniche ed elettriche atte a verificare la rispondenza della fornitura alle caratteristiche richieste nel presente elaborato e nei disegni di progetto (o garantite qualora si tratti di caratteristiche migliori rispetto a quanto richiesto) per apparecchiature e loro assiemi facenti parte dell'opera in oggetto.

49.30.3 Collaudo in corso d'opera

Saranno eseguite in corso d'opera tutte le prove e verifiche riguardanti la fornitura di materiali e la loro posa in opera che la Direzione Lavori riterrà di richiedere.

In ogni caso si dovranno eseguire le seguenti verifiche:

a) per impianti idrici:
   - prova idraulica da effettuare su tubazioni con pressione pari a 1,5 volte la pressione di esercizio; (si ritiene positivo l'esito della prova quando per dodici ore non siano state scoperte fughe e deformazioni permanenti e non si siano verificate diminuzioni del valore della pressione);
   - verifica dell'integrità dei rivestimenti protettivi;
   - controllo delle giunzioni con eventuale verifica radiografica o ad ultrasuoni: tale prova sarà effettuata per campionatura scelta dalla Direzione Lavori;

b) per impianti elettrici:
   - lo stato di isolamento dei circuiti;
   - la continuità elettrica dei circuiti;
   - il grado di isolamento e le sezioni dei conduttori;
   - l'efficienza dei comandi e delle protezioni;
   - il corretto funzionamento degli apparecchi utilizzatori.

49.30.4 Collaudo provvisorio

Dovrà accertare, mediante ricognizione sugli impianti e mediante prove di funzionamento, che le apparecchiature non presentino difetti manifesti e che l'impianto stesso sia in perfette condizioni di funzionamento e sia in grado di garantire tutte le funzioni previste ed in particolare:

- che il sistema, per quantità, qualità e costruzione sia rispondente al progetto;
- che sia stato osservato quanto specificato nel presente elaborato e nelle tavole grafiche;
- che i materiali impiegati nell'esecuzione degli impianti siano conformi ai campioni presentati;
- il perfetto funzionamento degli impianti, nell'insieme e nelle singole parti.

Dovranno inoltre essere effettuate le seguenti prove e verifiche:

a) per gli impianti idrici:
   - una prova di circolazione, di tenuta e di dilatazione con fluidi freddi verificando che in tutti gli apparecchi di utilizzazione i fluidi arrivino in modo corretto e che le dilatazioni non abbiano dato luogo a fughe e deformazioni permanenti, che la cassa d'espansione contenga a sufficienza tutta la variazione di volume dell'acqua;
   - una prova del corretto funzionamento elettrico e meccanico dei macchinari;
   - verifica della rispondenza del sistema alle caratteristiche di progetto (potenzialità, portata, pressione, ecc.);
   - verifica del funzionamento dei sistemi di regolazione e comando;
   - una prova del corretto deflusso delle acque di scarico e della corretta tenuta delle connessioni;

b) per impianti elettrici:
   - verifica del percorso dei cavi e dei tubi portacavi;
   - prova della inaccessibilità delle parti sotto tensione e delle protezioni, secondo norme CEI;
   - prova di sfilabilità dei conduttori entro i tubi;
   - verifica di tutte le raccorderie e cassette montate che non dovranno risultare danneggiate o mancanti di coperchi, guarnizioni, viti e bulloni di serraggio;
   - verifica della dislocazione delle armature illuminanti e di tutte le apparecchiature in genere, nonché di tutti i collegamenti, compresi quelli di messa a terra;
   - verifica della buona esecuzione dei giunti, delle derivazioni e dei terminali dei conduttori elettrici e delle connessioni alle apparecchiature in genere;
   - controllo dell'isolamento elettrico dei quadri, cavi di alimentazione, circuiti derivati e di tutte le apparecchiature in genere;
   - misura della resistenza dell'impianto di messa a terra ed eventuali misure delle tensioni di passo e di contatto ed in particolare, verifica delle sezioni dei conduttori di terra;
   - prove di tensione sull'impianto intero o su sezioni dello stesso, intese a stabilire che non provochino scariche tra le parti in tensione e fra queste e la massa;
   - verifica della ripartizione dei carichi monofasi sui quadri in bassa tensione di distribuzione e manovra;
   - verifica del funzionamento di tutti gli organi elettrici e meccanici dei quadri di distribuzione e verifica delle regolazioni dei relè, degli interruttori e dei contattori;
   - verifica del funzionamento di tutti gli apparecchi di segnalazione, controllo ed allarme dislocati sui quadri e sull'impianto;
   - verifica dei comandi e delle protezioni nelle condizioni, se possibile, del massimo carico previsto;
   - verifica delle cadute massime di tensione all'estremità di ciascuna linea di distribuzione con controllo delle sezioni sottoponendo per quanto possibile l'impianto a carichi corrispondenti a quelli nominali;
   - verifica del valore di rifasamento degli impianti;
   - verifica delle resistenze di isolamento delle linee;
   - verifica in genere della corrispondenza degli impianti elettrici al contratto, alle norme CEI e norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro.

I collaudi provvisori consentiranno, nel caso di esito favorevole, l'inizio del funzionamento degli impianti.

Ad ultimazione dei collaudi si potrà procedere alla consegna degli impianti con regolare verbale firmato dalle parti.

49.30.5 Collaudo definitivo

Dovrà accertare la rispondenza completa degli impianti alle disposizioni di legge, alle norme tecniche applicabili ed a tutto quanto espresso nel progetto.

Ciò sia nei confronti dell'efficienza delle singole parti costruttive che della loro installazione eseguita a regola d'arte.

Nei collaudi definitivi si eseguiranno, oltre a tutte le misurazioni e prove già effettuate nel collaudo provvisorio, le verifiche necessarie ad accertare l'avvenuta eliminazione di tutti gli eventuali inconvenienti riscontrati nei collaudi precedenti o durante l'esercizio, nonché la rispondenza degli impianti a quelle prestazioni garantite ma non rilevabili in sede di collaudo provvisorio.

Dovranno comunque essere eseguite tra l'altro tutte le misurazioni e verifiche occorrenti per accertare:

- che gli impianti, nelle condizioni di funzionamento richieste, siano in grado di assicurare le prestazioni di progetto;
- che nella esecuzione siano state scrupolosamente osservate le norme tecniche generali e particolari di contratto, con speciale riguardo alla Legge n. 10 del 9/1/91 sul contenimento dei consumi energetici ed alle norme antinfortunistiche vigenti.

49.31 Pozzetti di ispezione e manovra per le apparecchiature idrauliche

Essi saranno realizzati con elementi prefabbricati in calcestruzzo armato o gettato in opera secondo i disegni di progetto. Dovranno essere con fondo in battuto di cemento con foro per drenaggio riempito in pietrame. Considerando il ripristino finale in binder e tappetino d'usura, la soletta di copertura per l'inserimento del chiusino in ghisa sferoidale dovrà essere tenuta ad adeguato livello rispetto al piano stradale senza che venga a sporgere rispetto a questi oppure sia ad un livello troppo basso, con il rischiodi creare un avvallamento nella sede stradale.

49.32 Fornitura e posa di chiusini per pozzetti (camere di manovra)

Per la copertura dei pozzetti, verranno adottati chiusini in ghisa sferoidale o altri materiali, secondo le indicazioni di progetto.
I telai dei chiusini saranno in forma quadrata o rettangolare, delle dimensioni di progetto; i coperchi saranno di forma rotonda o quadrata, con superficie tale da consentire al foro d'accesso una sezione minima corrispondente a quella di un cerchio da diametro di 600 mm.

Le superfici di appoggio tra telaio e coperchio debbono essere lisce e sagomate in modo da consentire una perfetta aderenza ed evitare che si verifichino traballamenti. La Direzione Lavori si riserva tuttavia di prescrivere l'adozione di speciali anelli in gomma da applicarsi ai chiusini. La sede del telaio e l'altezza del coperchio

dovranno essere calibrate in modo che i due elementi vengano a trovarsi sullo stesso piano e non resti tra loro gioco alcuno.

Ogni chiusino dovrà portare, ricavata nella fusione, e secondo le prescrizioni particolari della Direzione Lavori, l'indicazione della Stazione appaltante. Prima della posa in opera la superficie del chiusino dovrà essere convenientemente pulita e bagnata; verrà quindi steso un letto di malta di 0,5 ql di cemento tipo 425 per mc d'impasto, sopra il quale sarà infine appoggiato il telaio.

La superficie superiore del chiusino dovrà trovarsi, a posa avvenuta, al perfetto piano della pavimentazione stradale.

Lo spessore della malta che si rendesse a tale fine necessario non dovrà tuttavia eccedere i 3 cm; qualora occorressero spessori maggiori, dovrà provvedersi in alternativa, a giudizio della Direzione Lavori, o all'esecuzione di un sottile getto di conglomerato cementizio armato. Non potranno in nessun caso essere inseriti sotto il telaio, a secco o immessi nel letto di malta, pietre, frammenti, schegge o cocci.

Qualora, in seguito ad assestamenti, sotto carico, dovesse essere aggiustata la posizione del telaio, questo dovrà essere rimosso e i resti di malta indurita saranno asportati.

Si procederà quindi alla stesura del nuovo strato di malta, come in precedenza indicato, adottando, se del caso, anello di appoggio. I chiusini potranno essere sottoposti a traffico non prima che siano trascorse 48 ore dalla posa.

A giudizio della Direzione Lavori, per garantire la corretta collocazione altimetrica dei chiusini, dovranno essere impiegate armature di sostegno, da collocarsi all'interno delle camerette e da recuperarsi a presa avvenuta.

49.33 Chiusini troncoconici in ghisa sferoidale

Carico di rottura

Ogni chiusino deve supportare i seguenti valori minimi:
112 KN per il chiusino con luce netta pari a ≥ 100 mm
80 KN per quello con luce netta pari a ≥ 80 mm.
Il carico di rottura deve essere determinato in osservanza alla UNI EN 124-2015.

Caratteristiche

I chiusini devono essere realizzati interamente in ghisa sferoidale GJS500/7 in conformità alla norma EN 1563.

I chiusini troncoconici in ghisa devono essere in ogni parte completamente rivestiti con vernice atossica e la superficie esterna del coperchio deve essere antisdrucciolo.
L'isolamento tra il corpo esterno e il cilindro rialzabile deve avvenire mediante guarnizione in elastomero NBR atta a garantire la perfetta tenuta tra il coperchio e il corpo del chiusino.

Variazione di altezza

La variazione di altezza deve essere ottenibile senza dover rimuovere il corpo del chiusino e sarà realizzata, mediante rotazione della parte interna.

49.34 Ripristino di massicciata in ciottolato

I ciottoli, sia nuovi che di riforma, possono dividersi in due categorie:
- ciottolato di 1° categoria, quelli con strato di sabbia su sottofondo di ghiaia vagliata;
- ciottolato di 2° categoria, quelli con semplice strato di sabbia per sottofondo.

L'impresa eseguirà nel modo più perfetto il riempimento e costipamento del terreno sopra il manufatto limitandone il piano a cm 30 e a cm 17 sotto quello definitivo a seconda se trattasi di ripristino di 1° o 2° categoria.

L'Impresa dovrà spianare perfettamente il piano di formazione battendo su tutta la sua estensione ripetutamente, se occorre, il suolo con mazzaranga e innaffiandolo in modo da renderlo compatto. Dopo ciò per i ciottoli di 1° categoria si estenderà su detto fondo uno strato di ghiaia vagliata che dopo compressione dovrà risultare dello spessore di cm 15 e sarà ben spianato, battuto a più riprese e compresso. Allo strato di ghiaia si sovrapporrà uno strato di sabbia di circa 8 cm di spessore distesa in guisa da formare una superficie regolare.

Detta sabbia dovrà essere depurata dai sassi, anche piccolissimi e da qualsiasi sostanza porosa.

Per quelli di 2° categoria invece si stenderà uno strato di sabbia come da precedente, dello spessore necessario in media di cm 8. Disposto così il letto di ghiaia e sabbia, o di sola sabbia, secondo le istruzioni che verranno volta a volta impartite dalla Direzione dei Lavori si procederà al piantamento dei ciottoli con l'avvertenza di collocarli con l'asse maggiore verticale e la testa più grossa in alto.
I ciottoli dovranno sempre essere portati al selciatore dal garzone e depositati davanti al selciatore stesso sul selciato già eseguito e ancora da insabbiare, non essendo assolutamente permesso depositare i ciottoli sullo strato di sabbia costituente il letto della posa perchè è necessario che questo sia preparato con cura e ben spianato prima del piantamento dei ciottoli idonei occorrenti, il che non è possibile quando gli stessi sono depositati a fianco e tergo del selciatore.

Nel disporre l'acciottolato dovrà usarsi la massima cura affinchè non rimangano vani fra un ciottolo e l'altro, dovendo essere ben uniti e serrati affinchè il ciottolato formi una superficie uniforme, senza depressioni anche piccolissime.
Ultimato il ciottolato e riconosciuta da parte della Direzione dei Lavori l'esecuzione a perfetta regola d'arte, tanto nella scelta quanto nella disposizione dei ciottoli, esso sarà uniformemente ricoperto con uno strato di 2 cm di sabbia di fiume, assolutamente priva di terra e di sassi, anche piccolissimi, non ammettendosi che siano poi tolti dopo sparsa la sabbia.

Verrà lo strato stesso quindi battuto su tutta la sua estensione con mazzaranga del peso di kg 15 dopo ciò verrà convenientemente innaffiato e poscia battuto una seconda volta.
In seguito verrà ricoperto con un altro strato dello spessore di cm 2 di sabbia di fiume.

Le battiture dovranno farsi procedendo nel senso della via, e non a salti, ma regolarmente, affinchè l'assodamento dell'acciottolato riesca uniforme.

Eseguite le due battiture di cui sopra, qualora dalla Direzione dei Lavori venisse ritenuto necessario, potrà essere prescritta una terza battitura, ciò per innaffiamento e spazzatura, a totale carico dell'Impresa, alla quale verrà liquidato solo il valore del terzo spandimento di sabbia.

Se il ciottolato venisse insabbiato prima che il personale dirigente lo abbia accertato, sarà immediatamente scoperto per le opportune verifiche.

L'impresa non potrà per questo esigere indennizzo alcuno.

Dopo le battiture le teste dei ciottoli dovranno risultare elevate non più di 1/2 cm sopra il vivo del ciottolato esistente, e ciò in considerazione degli abbassamenti per l'assestamento che il terreno sottostante potrà ancora subire in conseguenza della esecuzione delle opere di canalizzazione.
Cinque giorni dopo l'ultimazione, salvo disposizioni diverse da parte della Direzione dei Lavori, il ciottolato dovrà venire scrostato con diligenza in modo che le teste dei ciottoli riescano completamente scoperte.

Tale operazione dovrà ripetersi 20 giorni dopo, e se ordinato, anche una terza volta.

La spazzatura del fondo e della sabbia dovrà farsi nelle ore notturne, al fine di non arrecare danno ai passanti ed al transito.

Per tutte queste operazioni l'Impresa non potrà esigere alcun speciale compenso.

Per quanto riguarda la pavimentazione delle strade cittadine, l'Amministrazione potrà adottare, per il relativo ripristino un tipo di pavimentazione diverso da quello esistente prima della costruzione delle opere di canalizzazione.

49.35 Ripristino di massicciata a superficie asfaltata

Le massicciate a superficie asfaltata verranno rifatte in macadam ordinario, indi si eseguiranno i lavori di asfaltatura previsti come segue:

- Il sottofondo sarà costituito da uno strato dello spessore di circa cm 30 (dopo la cilindratura) di idoneo materiale misto granulare (tout-venant) di frantoio, di cava e torrente eventualmente corretto con legante terro-argilloso; la granulometria sarà fissata dalla Direzione dei Lavori e sarà tale da lasciare, secondo adatta curva, il minor numero di vuoti, con ammissione di elementi massimi di cm 7 e percentuale di fino (minore cioè di mm 0,075) in pesa dal 10al 20%.

  Nel prezzo è compresa la cilindratura da eseguirsi con rullo medio, con abbondante innaffiamento, e spinta sino a che i più pesanti autocarri non lascino apprezzabili orme.

- Trattamento a semipenetrazione con bitume a caldo eseguito solo su pietrisco cilindrato col grado di sigillatura prescritto e perfettamente pulito e con lavaggio a pressione o con macchine soffianti; saranno applicati a caldo con bitumatrice kg 2,5 di bitume a mq con gradi di penetrazione da 160 a 200 e successivamente si spanderà il pietrischetto di saturazione da mm 8 a mm 15 in ragione di mc 1,50 per 10 mq; si procederà quindi alla cilindratura con rullo compressore da 12 a 16 tonnellate:

- Manto bituminoso in conglomerato chiuso, sarà eseguito su nuova massicciata con pietrisco, a trattamento superficiale; spessore finito mm 25 (venticinque).
  Inerti: miscela così composta:

- Pietrischetto mm 15/25 dal 4 al 14% in peso
- Pietrischetto mm 10/15 dal 20 al 40% in peso
- Pietrischetto mm 3/10 da 0 al 40% in peso
- Aggregato fino (sabbia silicea) dal 17 al 24% in peso
- Filler dal 3 al 5% in peso

Bitumatura della miscela - kg 80 a mc di bitume al 220/160.

Posa in opera con vibro finitrice previa spalmatura di ancoraggio con kg 0,60a mq di emulsione, cilindratura con rullo da 12 tonnellate e sigillatura con spargimento di kg 1,00 di polvere asfaltata a mq.

Le irregolarità del manto a lavoro ultimato non dovranno superare i mm 5 lungo un'asta di ml 3 compresa l'emulsione bituminosa tenore 55% in ragione di kg 0,600/mq.

49.36 Muratura di mattoni

I mattoni prima del loro impiego dovranno essere bagnati fino alla saturazione per immersione prolungata in appositi bagnaroli e mai per aspersione.

Essi dovranno mettersi in opera con le connessure alternate in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna, saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rifluisca all'ingiro e riempia tutte le connessure. La larghezza delle connessure non dovrà essere maggiore di 8, né minore di 5 mm.

I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco ed alla stuccatura col ferro.

Le malte da impiegarsi per la esecuzione di questa muratura dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni crescano superiori al limite di tolleranza fissato.

Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi ben allineati e collegantisi a morsa con la parte interna. Se la muratura dovesse eseguirsi a paramento visto (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessure orizzontali alternando con precisione i giunti verticali.

In questo genere di paramento le connessure di faccia vista non dovranno avere grossezza maggiore di 5 mm e previa la loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica o di cemento, diligentemente compresse e lisciate con apposito ferro, senza sbavature. I sordini, gli archi, le piattabande e volte dovranno essere costruite in modo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dell'intonaco tracciato sopra la centinatura; le connessure dei giunti non dovranno mai eccedere la larghezza di mm 5 all'intradosso e mm 10 all'estradosso.

49.37 Manufatti in acciaio

I materiali metallici da impiegare nei lavori dovranno corrispondere alle qualità, prescrizioni e prove fissate dal D.P. 15 luglio 1925 e successive aggiunte e modificazioni e dalle normative UNI vigenti per l'accettazione dei materiali ferrosi, per le prove meccaniche e tecnologiche dei materiali metallici.

I materiali dovranno essere esenti da scorie, soffiature, bruciature, paglie o qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili. Sottoposti ad analisi chimica dovranno risultare esenti da impurità e da sostanze anormali.

La loro struttura micrografica dovrà essere tale da dimostrare l'ottima riuscita del processo metallurgico di fabbricazione e da escludere qualsiasi alterazione derivante dalla successiva lavorazione a macchina od a mano che possa menomare la sicurezza d'impiego.

L'Appaltatore dovrà informare l'Appaltante dell'arrivo in officina dei materiali approvvigionati affinchè, prima che ne venga iniziata la lavorazione, l'Appaltante stesso possa disporre di preliminari esami e verifiche dei materiali medesimi ed il prelevamento dei campioni per l'effettuazione delle prove di qualità e resistenza.

E' riservata all'Appaltatore la facoltà di disporre e far effettuare visite, esami e prove negli stabilimenti di produzione dei materiali, i quali stabilimenti pertanto dovranno essere segnalati all'Appaltante in tempo utile. Le suddette visite, verifiche e prove, sono a carico dell'Appaltatore.

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.

I pezzi presentati all'accettazione provvisoria dovranno essere esenti da qualsiasi verniciatura, fatta eccezione per le superfici di contatto dei pezzi uniti definitivamente fra loro.

I pezzi provvisoriamente accettati dovranno essere contrassegnati e subito verniciati con la prima mano di pittura antiruggine o protettiva a seconda dei casi, previe le prescritte preparazioni.

I pezzi rifiutati dovranno pure essere contrassegnati con diverso marchio ben visibile ed essere conservati così da poterli presentare ad ogni richiesta dell'Appaltante, salvo che l'Appaltatore preferisca spezzarli immediatamente alla presenza degli incaricati delle verifiche.

L'appaltatore non potrà impugnare in alcun modo i risultati delle suddette constatazioni, nè, in caso di rifiuto di una parte della fornitura, potrà invocare l'accettazione di altre parti della fornitura stessa, in seguito a precedenti verifiche.

Qualora la pesatura non sia stata effettuata in officina dovrà essere eseguita in cantiere, in contraddittorio fra il Direttore dei Lavori e l'Appaltatore, prima di iniziare il collocamento in opera.

Delle verifiche e delle pesature, sia eseguite in officina che in cantiere, dovranno essere redatti verbali in contraddittorio fra gli incaricati dell'Appaltante e dell'Appaltatore.

Qualora non diversamente disposto, i metalli dovranno essere lavorati con regolarità di forme e precisione di dimensioni; i fori dovranno essere sempre eseguiti interamente al trapano; sarà tollerato l'impiego del punzone per fori eseguiti con diametro di almeno 4 mm inferiore a quello definitivo, ed allargati poi mediante trapano o alesatoio.

Le saldature, chiodature e bullonature dovranno essere accuratamente ripulite e spianate se in vista; così ogni unione dovrà essere perfettamente lavorata e rifinita, specie nelle opere come ringhiere, cancelli, cancellate, inferriate, infissi, ecc. I tagli potranno essere eseguiti con la cesoia; i tagli in vista dovranno essere rifiniti nelle opere che lo richiedano, con la mola.
Non dovranno mai essere ribaditi insieme definitivamente due pezzi di una struttura di acciaio senza aver prima accuratamente ripulite e spalmate abbondantemente le superfici combacianti con antiruggine al minio di piombo.
La prima mano di verniciatura dovrà essere data sulla superficie esterna solamente dopo l'accettazione provvisoria e previe le previste preparazioni e l'applicazione di pitture antiruggine o protettive, secondo i casi.
A piè d'opera, e prima ancora di iniziare il montaggio, si dovranno ripulire con cura i pezzi da riunire, in special modo sulle superfici che devono combaciare, ricorrendo, se del caso, a diligenti raschiature e ripristindando altresì, ove occorra, le pitture antiruggine e protettive, nonchè quelle mani di verniciatura che risultassero già applicate.
In tutte quelle parti di strutture metalliche in cui possano raccogliersi le acque, dovranno essere sempre praticati opportuni fori ed intagli, senza pregiudizio però della stabilità del manufatto per il necessario scolo delle acque.

Detti fori dovranno essere diligentemente ripuliti e verniciati. Qualora sia possibile far defluire l'acqua dalle predette parti della struttura, i vani tra gli elementi dovranno essere riempiti con opportuno sigillante.

L'Appaltante rifiuterà quei pezzi e quelle parti di struttura che presentassero difetti di fabbricazione, di lavorazione e di montaggio, o che non fossero conformi ai disegni ed agli ordini impartiti.

L'Appaltatore ha l'obbligo di controllare il fabbisogno dei vari manufatti, rilevando in sito le misure esatte delle diverse opere, il tipo ed il numero di ciascuna di esse, segnalando per iscritto al Direttore dei Lavori ogni divergenza od ostacolo di esecuzione.

Resteranno a carico dell'Appaltatore, in ogni caso, tutte le spese di qualsiasi genere si rendessero necessarie per eliminare gli inconvenienti che derivassero dall'omissione e dall'insufficienza di tali controlli, restando questi obbligato al risarcimento degli eventuali danni.

Prima di iniziare il montaggio in opera delle strutture metalliche l'Appaltatore dovrà accuratamente verificare, ed in tempo opportuno, che le murature corrispondano altimetricamente e planimetricamente alle strutture metalliche che sono destinate a sopportare, e ciò anche quando i lavori in metallo siano appaltati in forma scorporata.

Nel caso in cui l'Appaltatore riscontrasse difetti nelle murature dovrà subito informare per iscritto il Direttore dei Lavori; ove egli non lo facesse prima di iniziare il montaggio delle opere metalliche, resteranno a suo carico, ed in ogni caso, tutte le spese e il risarcimento dei danni.

L'appaltatore dovrà far tracciare ed eseguire direttamente, sotto la sua responsabilità, gli incassi, i tagli, le incamerazioni, ecc. occorrenti per il collocamento in opera dei manufatti metallici.

Tanto durante la giacenza in cantiere degli infissi, quanto durante il loro trasporto, sollevamento e collocamento in opera, l'Appaltatore dovrà avere cura che i manufatti non abbiano a subire guasti e lordure, proteggendoli convenientemente dagli urti, dalla calce, ecc. sia nelle superfici che negli spigoli.

Nel collocamento in opera le grappe dovranno essere murate a cemento se cadenti entro murature o simili, mentre dovranno essere fissate con piombo fuso e battuto a mazzuolo se cadenti entro pietre, marmi e simili.

Nella posa in opera dei manufatti sono anche compresi tutti gli oneri ad essa connessi, quali ad esempio: il trasporto, lo scarico, l'immagazzinamento nel deposito di cantiere; la successiva ripresa, l'avvicinamento a piè d'opera, il sollevamento ed i trasporti fino al sito di collocamento; qualsiasi opera provvisionale, di protezione e mezzo d'opera occorrente; ogni materiale di consumo; l'impiego di ogni mano d'opera specializzata, qualificata e comune; le spicconature di intonaco, gli scalpellamenti ed i tagli di murature e nei conglomerati; i tagli, i fori, le impiombature, le imperniature, le sigillature, le incamerazioni ed in genere l'esecuzione di ogni altra lavorazione nelle pietre e nei marmi; le murature di grappe, modelli, zanche, bandelle, bilici, tasselli, ecc.; tutte le ferramenta accessorie a muro quali nottole, ganci, catenelle, braccialetti, piastrine, perni, tubetti, avvolgicinghia, ecc.; la rincocciatura, le stuccature, la ripresa delle murature, dei conglomerati cementizi, degli intonachi e dei rivestimenti, nonchè quanto altro occorra per dare l'opera completamente e perfettamente finita e rifinita.

I manufatti metallici collocati definitivamente in opera dovranno risultare posti nella loro esatta posizione e, se mobili, dovranno avere regolare, libero, completo e perfetto movimento nel chiudersi e nell'aprirsi: in caso contrario sarà a carico dell'Appaltatore ogni opera necessaria, ogni riparazione ed ogni correzione per eliminare qualsiasi imperfezione che venisse riscontrata fino all'approvazione del collaudo, restando l'Appaltatore stesso obbligato al risarcimento degli eventuali danni conseguenti.

Ogni guasto arrecato ai manufatti nel loro collocamento in opera, ed i danni che venissero apportati alle eventuali verniciature, dovranno essere riparati a spese dell'appaltatore.

Le grappe, i modelli, le zanche, le bandelle e quanto altro da porre in opera a sostegno dei manufatti metallici esterni dovrà essere murato in modo da presentare una lieve pendenza verso l'esterno, così da non consentire all'acqua di colare verso le pareti su cui le grappe, i modelli, ecc. sono fissati.
E' vietato l'impiego del gesso nella muratura dei manufatti di acciaio. Le incamerazioni ed i fori destinati a ricevere il piombo, il cemento od altri materiali, equivalenti, dovranno essere realizzati nelle loro precise dimensioni sia in superficie che in profondità e secondo le prescrizioni. Le incamerazioni ed i fori dovranno essere più larghi sul fondo che alla bocca e, prima di eseguire la sigillatura, dovranno essere accuratamente ripuliti ed asciugati.

Occorrendo, i pezzi da sigillare dovranno essere regolarizzati; quando la sigillatura debba essere fatta con il piombo i pezzi da sigillare dovranno essere uniti col grasso.

Tutte le opere metalliche, qualora non diversamente prescritto, dovranno essere protette e verniciate; per la verniciatura dei manufatti siderurgici, zincati o meno, saranno impiegati smalti o pitture oleosintetiche, epossidiche e epossibituminose, come richiesto.

Nelle località di mare, e comunque nelle località con atmosfera aggressiva, tutti i manufatti di acciaio collocati all'esterno dovranno essere preventivamente zincati e quindi verniciati impiegando smalti o pitture, come richiesto.

L'esito anche favorevole delle prove e l'accettazione provvisoria, da parte del Direttore dei Lavori, sia dei materiali che dei manufatti, ancorchè posti in opera e verniciati, non esonera l'Appaltatore dalle sue responsabilità circa la perfetta riuscita e conservazione delle opere, nè dall'obbligo di sostituire o riparare tutti quei materiali e parti di manufatti che non corrispondessero alle caratteristiche e prove richieste, o quelle che manifestassero difetti, guasti, degradamenti di qualsiasi genere e vizi sfuggiti agli esami preliminari, o che non siano conformi alle norme del presente Capitolato ed agli ordini impartiti.

Ciò, come già specificato, anche dopo il montaggio e la verniciatura e fino alla approvazione del collaudo da parte dell'Appaltante, oltre ogni onere dipendente dalle sostituzioni o riparazioni, anche tutti quelli per la rimessa in pristino stato di quanto dovuto rimuovere o manomettere, nonchè il risarcimento degli eventuali danni. Per quanto riguarda la protezione contro il fuoco, nella progettazione e nell'esecuzione di costruzioni in acciaio dovranno essere osservate le prescrizioni della circolare n. 91 del 14 settembre 1961 del Ministero dell'interno, Direzione Generale Servizi Antincendio, "Norme di sicurezza per la protezione contro il fuoco dei fabbricati a struttura di acciaio destinati ad uso civile", nonchè le prescrizioni di cui alla "Normativa tecnica sulla sicurezza contro il fuoco dei fabbricati con struttura in acciaio" pubblicata dal Consiglio Nazionale delle Ricerche sul Bollettino Ufficiale (Norme Tecniche) n. 37 del 25 luglio 1973 e successive aggiunte e modifiche.

Dovrà inoltre essere osservato quanto disposto dagli artt. 38 e 39 del D.P.R. 27 aprile 1955 n. 547 che riguardano le protezioni dalle scariche atmosferiche, con il rispetto dei DD.MM. 12 settembre 1959 e 22 febbraio 1965.

La calcolazione strutturale, relativa direzione di cantiere esecutivo e collaudazione ai fini di ogni responsabilità civile e penale ai sensi della legge 5 novembre 1971 n. 1086 art. 2 sarà a carico dell'Impresa esecutrice ma dovrà essere preventivamente accettata dalla Direzione Lavori che potrà imporre tutte le modifiche atte a rendere più consona alle funzioni progettuali le opere realizzate.

Gli oneri economici relativi saranno totalmente a carico dell'Impresa in quanto già compresi nei singoli prezzi unitari.

49.38 Pezzi speciali in acciaio inossidabile

Nel presente progetto è prevista la realizzazione di pezzi speciali in acciaio inossidabile AISI 304 e riduzioni di diametro conformi alla Norma UNI EN 10312:2007.
Le curve dovranno essere conformi per dimensioni alla Norma ASME B16.9 o UNI equivalente e certificate UNI EN 10204, con R=1.5D per curve inferiori o pari a 45° e R=3D per curve superiori a 45°; non saranno ammesse curve realizzate a spicchi mediante l'esecuzione di una serie di tagli e saldature oblique su spezzoni di condotta. Resta inteso che le curve dovranno avere caratteristiche tecniche (spessore e qualità dell'acciaio) non inferiori a quelle delle tubazioni a cui saranno saldate.
Di norma i pezzi speciali previsti in progetto dovranno essere preassemblati in officina (da flangia a flangia), trasportati in cantiere e varati mediante l'utilizzo di autogru o mezzi similari e semplicemente flangiati in opera.

Prima dell'inizio delle operazioni, è richiesto all'Appaltatore di predisporre un adeguato Piano di Fabbricazione di ciascuno dei pezzi speciali in acciaio inossidabile previsti in progetto; il piano dovrà contenere esaustive indicazioni in merito a:

- provenienza e qualità dei materiali da utilizzarsi per la fabbricazione del pezzo speciale (tubazioni, curve, flange, riduzioni ecc…);
- metodi di assemblaggio ed esecuzione delle saldature;
- modalità di esecuzione del decapaggio;
- modalità di esecuzione della passivazione finale.

L'esecuzione di saldature in corso d'opera direttamente in cantiere dovrà essere preventivamente autorizzata dalla Direzione Lavori, secondo le modalità già indicate nello specifico capitolo del presente Capitolato.

49.39 Collaudi e prove sulle condotte

I collaudi idraulici dovranno essere eseguiti secondo le prescrizioni e le procedure definite dalla Norma UNI EN 545:2010.
Il carico della condotta principale avverrà mediante i punti di allacciamento indicati dal Committente.
L'Appaltatore dovrà provvedere alla fornitura e la posa temporanea degli sfiati lungo linea, nei pozzetti ove sarà previsto il montaggio degli sfiati nella configurazione definitiva della condotta, la manodopera, i mezzi d'opera ed il coordinamento delle operazioni con il Committente ed ogni onere connesso alla esecuzione della prova.

L'Appaltatore è strettamente obbligato ad eseguire le prove dei tronchi di condotta posata al più presto possibile e pertanto dovrà far seguire, immediatamente dopo la posa della condotta, la costruzione dei relativi ancoraggi e dei blocchi previsti in progetto, al fine di poter procedere con la messa in pressione del sistema.
Tutti i danni, per quanto gravi ed onerosi, che possono derivare alle tubazioni, alla fossa, ai lavoratori in genere ed alle proprietà dei terreni a causa dei ritardi nelle operazioni suddette saranno a totale carico dell'Appaltatore.
L'Appaltatore dovrà provvedere a sue cure e spese a tutto quanto è necessario per la perfetta esecuzione delle prove e per il loro controllo da parte del Committente; nel caso in cui l'Appaltatore non abbia provveduto tempestivamente a realizzare i tratti di acquedotto per l'interconnessione alle fonti di approvvigionamento previste in progetto, Egli dovrà provvedere a sua cura e spese al rifornimento dell'acqua per il riempimento delle tubazioni.
Saranno inoltre, a cura e spese dell'Appaltatore, la provvista di materiali e tutti i lavori occorrenti per sbadacchiature e ancoraggi delle estremità libere della condotta e dei relativi piatti di chiusura durante le prove, curando l'esecuzione di tali operazioni nel modo più perfetto così da non dar luogo a danneggiamenti della tubazione e di altri manufatti.
La prova avrà la durata minima di 24 ore.
I manometri utilizzati per il collaudo dovranno essere posti in parallelo, dovranno avere un diametro minimo di 20 cm, con un fondo scala non superiore al 25% della pressione di collaudo.
Si dovranno utilizzare manografi per la registrazione dei valori di pressione e delle curve/diagrammi caratteristiche che forniscano risultati chiari ed inequivocabili.
I diagrammi delle registrazioni dovranno essere forniti alla Direzione Lavori che provvederà alla loro accettazione.
La sostituzione dei tubi (come fornitura del materiale e come mano d'opera) che risultassero rotti o si rompessero durante le prove è a totale carico dell'Appaltatore.
L'Appaltatore inoltre non potrà rivendicare ulteriori oneri rispetto al compenso previsto in contratto, per i rallentamenti delle operazioni di posa della condotta dovuti alla esecuzione delle prove di tenuta intermedie.

Non sarà consentito procedere con la posa di ulteriori tratti di condotta fino al raggiungimento dell'esito positivo della prova idraulica intermedia.
Le operazioni di prova idraulica intermedia o di collaudo idraulico in campo saranno supervisionate, controllate e verbalizzate dal Direttore dei Lavori, che potrà ordinarne l'esecuzione o la ripetizione fino al raggiungimento dell'esito finale positivo.
Tutte le operazioni, compreso il vuotamento e il nuovo riempimento della condotta a tutto quanto altro possa occorrere per la ripetizione della prova, sono a totale carico dell'Appaltatore.
I relativi documenti dovranno essere sottoposti all'esame del Collaudatore per l'accettazione, fatta salva la facoltà di quest'ultimo di richiedere la ripetizione delle prove prescritte.

Prove delle condotte in acciaio

L'Appaltatore è strettamente obbligato ad eseguire le prove dei tronchi di condotta posata al più presto possibile e pertanto dovrà far seguire immediatamente alla esecuzione delle giunzioni la costruzione degli ancoraggi provvisori (che sono a totale onere dell'Appaltatore e sono già compresi e compensati nel prezzo inerente la posa della tubazione).
Successivamente, dovrà attuare tutte le operazioni per l'esecuzione delle prove, come previsto dal citato decreto.
Tutti i danni, per quanto gravi ed onerosi, che possono derivare alle tubazioni, alla fossa, ai lavoratori in genere ed alle proprietà dei terreni a causa dei ritardi nelle operazioni suddette saranno a totale carico dell'Appaltatore.
Il Committente potrà prescrivere dispositivi speciali, come l'esecuzione di blocchi di calcestruzzo con tubi di comunicazione tra l'uno e l'altro, muniti di saracinesche per il passaggio dell'acqua; i blocchi sono da rimuovere, in tutto o in parte, dopo le prove, per eseguire il tratto di tubazione corrispondente all'interruzione.
L'Appaltatore dovrà provvedere a sue cure e spese a tutto quanto è necessario per la perfetta esecuzione delle prove o per il loro controllo da parte del Committente; dovrà quindi provvedere l'acqua per il riempimento delle tubazioni, i piatti di chiusura, le pompe, rubinetti, raccordi, ecc.
Saranno inoltre, a cura e spese dell'Appaltatore, la provvista di materiali e tutti i lavori occorrenti per sbadacchiature e ancoraggi delle estremità libere della condotta e dei relativi piatti di chiusura durante le prove, curando l'esecuzione di tali operazioni nel modo più perfetto così da non dar luogo a danneggiamenti della tubazione e di altri manufatti.

Le tubazioni saranno sottoposte ad una pressione pari a 1.5 volte la pressione statica massima prevista per la tratta di tubazione cui appartiene il tronco provato e comunque con una sovrappressione rispetto alla stessa non inferiore a 3 Bar.
La prova avrà la durata minima di 24 ore.

I manometri utilizzati per il collaudo dovranno essere posti in parallelo, dovranno avere un diametro minimo di 20 cm, con un fondo scala non superiore al 25% della pressione di collaudo.
Si dovranno utilizzare manografi per la registrazione dei valori di pressione e delle curve/diagrammi caratteristiche che forniscano risultati chiari ed inequivocabili.
I diagrammi delle registrazioni dovranno essere forniti alla Direzione Lavori che provvederà alla loro accettazione.

Durante il periodo nel quale la condotta sarà sottoposta alla prova, il personale della Direzione Lavori, in contraddittorio con quello dell'Appaltatore, eseguirà la visita accurata dei giunti di monte e di valle dell'attraversamento. A tale scopo, all'inizio della prova, i singoli giunti devono risultare puliti e perfettamente asciutti.

Tutte le operazioni, compreso il vuotamento e il nuovo riempimento della condotta a tutto quanto altro possa occorrere per la ripetizione della prova, sono a totale carico dell'Appaltatore.
Il buon esito della prova sarà dimostrata dai concordi risultati dell'esame dei giunti di monte e valle attraversamento e del grafico del manometro registratore. In particolare, non potrà essere convalidata una prova in base alle sole indicazioni, ancorchè, buone, del manometro registratore, senza che sia stata effettuata la completa ispezione dei giunti.

La sostituzione dei tubi (come fornitura del materiale e come mano d'opera) che risultassero rotti o si rompessero durante le prove è a totale carico dell'Appaltatore.
Le prove saranno effettuate riempiendo d'acqua la tratta da provare e raggiungendo la pressione stabilita mediante pressa idraulica da applicarsi all'estremo più depresso del tronco stesso; la pressione di prova dovrà essere raggiunta gradualmente, in ragione di non più di un bar al minuto primo.

49.40 Conglomerati cementizi semplici e armati (normali e precompressi)

49.40.1 Materiali

49.41 Cemento

I cementi potranno essere normali, ad alta resistenza, ad alta resistenza e rapido indurimento.
Nella confezione dei conglomerati sono ammessi:
- cemento tipo III;
- cemento tipo IV;
- sono ammessi inoltre i cementi di tipo I, II e V con tenore di alluminato tricalcico (C_3Al) < 5% che la cementeria, dovrà garantire specificando il metodo di misura, a condizione che il rapporto acqua cemento sia inferiore dello 0,05 rispetto a quello prescritto per i cementi di tipo III e IV e che la resistenza effettiva del conglomerato risulti superiore di almeno 5 MPa rispetto a quella richiesta per conglomerati confezionati con cementi di tipo III e IV. I maggiori oneri per la sostituzione del cemento sono a carico dell'Impresa.
  L'utilizzo dei cementi di tipo I, II e V non è, in qualsiasi caso, consentito per la realizzazione di conglomerati cementizi di tipo I e di tutti i manufatti prefabbricati.

L'Impresa dovrà approvvigionare il cemento presso cementerie che diano garanzie di bontà, costanza del tipo, continuità di fornitura.
La qualità del cemento dovrà essere garantita e controllata dall'istituto ICITE CNR e dal relativo marchio.

A cura ed a spese dell'Impresa, sotto il controllo della Direzione Lavori, dovranno essere verificate presso un Laboratorio Ufficiale le resistenze meccaniche ed i requisiti chimici e fisici del cemento secondo le Norme di cui alla Legge 26/5/1965 n. 595 D.M. 3/6/1968 e D.M. 13/9/1993 (per cementi sfusi prelievo di un campione ogni 300 t o frazione).

Ad ogni carico di cemento giunto in cantiere, l'Impresa dovrà consegnare alla Direzione Lavori, copia fotostatica del Documento di Trasporto ed il certificato d'origine prodotto dalla cementeria, attestante la conformità alle vigenti norme sulle caratteristiche del legante.
Copia di tutti i certificati di prova sarà custodita dalla Direzione Lavori e dall'Impresa.

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, dovuto ad una causa qualsiasi.

È vietato l'uso di cementi diversi per l'esecuzione di ogni singola opera o elemento costruttivo; ciascun silo del cantiere o della centrale di betonaggio sarà destinato a contenere cemento di un unico tipo, unica classe ed unica provenienza, ed a tale scopo chiaramente identificato.
È ammesso l'impiego di cementi speciali rispondenti ai requisiti suddetti ed alle prescrizioni delle presenti Norme, atti al confezionamento di conglomerati cementizi fluidi e superfluidi a basso rapporto a/c senza additivazione in fase di betonaggio.

Aggregati

Per tutti i tipi di conglomerato cementizio dovranno essere impiegati esclusivamente gli aggregati della categoria A di cui alla Norma UNI 8520 parte 2ª aventi caratteristiche nei limiti di accettazione della Norma medesima, salvo particolari deroghe di carattere eccezionale che la Direzione Lavori, previa attenta valutazione delle locali condizioni di reperibilità degli aggregati, potrà concedere esclusivamente riguardo ai valori di perdita in massa per abrasione; in caso di deroga, la classe di resistenza progettualmente prevista, esclusivamente per i conglomerati cementizi di tipo I e II, dovrà essere aumentata di 5 MPa, all'Impresa nulla sarà dovuto per questo aumento di classe.

Dovranno essere costituiti da elementi non gelivi privi di parti friabili e polverulente o scistose, argilla e sostanze organiche; non dovranno contenere i minerali pericolosi: pirite, marcasite, pirrotina, quarzo ad estensione ondulata, gesso e solfati solubili (per questi ultimi si veda la tabella 15 A).
A cura ed a spese dell'Impresa, sotto il controllo della Direzione Lavori, dovrà essere accertata, mediante esame mineralogico (UNI 8520 parte 4) presso un Laboratorio Ufficiale, l'assenza dei minerali indesiderati suddetti e di forme di silice reattiva verso gli alcali del cemento (opale, calcedonio, tridimite, cristobalite, quarzo cristallino in stato di alterazione o tensione, selce, vetri vulcanici, ossidiane), per ciascuna delle cave di provenienza dei materiali.
Copia della relativa documentazione dovrà essere custodita dalla Direzione Lavori e dall'Impresa.
Tale esame verrà ripetuto con la frequenza indicata nella tabella 15 A e comunque almeno una volta all'anno.

Ove fosse presente silice reattiva si procederà all'esecuzione delle prove della Norma UNI 8520 parte 22, punto 3, con la successione e l'interpretazione ivi descritte.

CARATTERISTICHE	PROVE	NORME	TOLLERANZA DI ACCETTABILITÀ
Gelività degli aggregati	Gelività	CNR 80 e UNI 8520 PARTE 20	perdita di massa <4% dopo 20 cicli
Resistenza alla abrasione	Los Angeles	CNR 34 e UNI 8520 parte 19	perdita di massa L.A. 30%
Compattezza degli aggregati	Degradabilità alle soluzioni solfatiche	UNI 8520 parte 10	perdita di massa dopo 5 cicli $\leq$10%
Presenza di gesso e solfati solubili	Analisi chimica degli inerti	UNI 8520 parte 11	$SO_3 \leq 0{,}05\%$
Presenza di argille	Equivalente in sabbia	UNI 8520 parte 15	ES $\geq$ 80 VB $\leq$ 0,6 cm^3/g di fini
Presenza di pirite, marcasite, pirrotina e quarzo ad estinzione ondulata	Analisi petrografica	UNI 8520 parte 4	assenti

CARATTERISTICHE	PROVE	NORME	TOLLERANZA DI ACCETTABILITÀ
Presenza di sostanze organiche	Determinazione colorimetrica	UNI 8520 parte 14	Per aggregato fine: colore della soluzione più chiaro dello standard di riferimento
Presenza di forme di silice reattiva	Potenziale reattività dell'aggregato - metodo chimico; Potenziale attività delle miscele cemento aggregati - metodo del prisma di malta	UNI 8520 parte 22	UNI 8520 parte 22 Punto 4 UNI 8520 parte 22 Punto 5
Presenza di cloruri solubili	Analisi chimica	UNI 8520 parte 12	Cl $\leq$ 0,05%
Coefficiente di forma e di appiattimento	Determinazione dei coefficienti di forma e di appiattimento	UNI 8520 parte 18	Cf$\geq$0,15 (Dmax=32 mm) Cf$\geq$0,12 (Dmax=64 mm)
Frequenza delle prove	La frequenza sarà definita dal progettista e/o prescritta dalla Direzione Lavori. Comunque dovranno essere eseguite prove: prima dell'autorizzazione all'impiego; per ogni cambiamento di cava o materiali nel corpo di cava; ogni 8.000 m^3 di aggregati impiegati.		

Tabella 15 A - Caratteristiche degli Aggregati.

Nella tabella 15 A sono riepilogate alcune delle principali prove cui devono essere sottoposti gli aggregati, con l'indicazione delle norme di riferimento, delle tolleranze di accettabilità e della frequenza.
Saranno rifiutati pietrischetti, pietrischi e graniglie aventi un coefficiente di forma, determinato secondo UNI 8520 parte 18, minore di 0,15 (per un D max fino a 32 mm) e minore di 0,12 (per un D max fino a 64 mm).
Controlli in tal senso sono richiesti con frequenza di una prova ogni 8000 mc impiegati.

La curva granulometrica delle miscele di aggregato per conglomerato cementizio dovrà essere tale da ottenere il massimo peso specifico del conglomerato cementizio a parità di dosaggio di cemento e di lavorabilità dell'impasto e dovrà permettere di ottenere i requisiti voluti sia nell'impasto fresco (consistenza, omogeneità, lavorabilità, aria inglobata, ecc.) che nell'impasto indurito (resistenza, permeabilità, modulo elastico, ritiro, viscosità, durabilità, ecc.).

La curva granulometrica dovrà risultare costantemente compresa nel fuso granulometrico approvato dalla Direzione dei Lavori e dovrà essere verificata ogni 1000 mc di aggregati impiegati.
Particolare attenzione dovrà essere rivolta alla granulometria della sabbia al fine di ridurre al minimo il fenomeno dell'essudazione (bleeding) nel conglomerato cementizio.

All'impianto di betonaggio gli aggregati dovranno essere suddivisi in almeno 3 pezzature; la più fine non dovrà contenere più del 15% di materiale trattenuto al vaglio a maglia quadrata da 5 mm di lato.
Le singole pezzature non dovranno contenere sottoclassi in misura superiore al 15% e sovraclassi in misura superiore al 10% della pezzatura stessa.

La dimensione massima (Dmax) dell'aggregato deve essere tale da permettere che il conglomerato possa riempire ogni parte del manufatto; dovrà pertanto risultare:
- minore di 0,25 volte la dimensione minima delle strutture;
- minore della spaziatura minima tra le barre di armatura, diminuita di 5 mm;
- minore di 1,3 volte lo spessore del copriferro tranne che per interni di edifici (norma UNI 8981/5).

Per realizzare conglomerati cementizi per strati coibenti, colmature di solai di copertura, ecc., si dovrà utilizzare come aggregato, un metro cubo di argilla espansa per ogni 200 kg di cemento.

Acqua di impasto

Proverrà da fonti ben definite che diano acqua rispondente alle caratteristiche specificate all'art. 2.
Sono ammesse come acqua di impasto per i conglomerati cementizi l'acqua potabile e le acque naturali rispondenti ai requisiti di seguito riportati.
Sono escluse le acque provenienti da scarichi (industriali ecc.).

L'acqua di impasto dovrà avere un contenuto in sali disciolti inferiore a 1 g per litro.
In merito al contenuto di ione cloruro nell'acqua per i manufatti in cemento armato normale o precompresso, si dovrà tener conto dei limiti previsti dalla Norma UNI 8981 parte 5 per il contenuto totale di tale ione.

La quantità di materiale inorganico in sospensione dovrà essere inferiore a 2 g/l; la quantità di sostanze organiche (COD) inferiore a 0,1 g/l.
L'acqua dovrà essere aggiunta nella quantità prescritta in relazione al tipo di conglomerato cementizio, tenendo conto dell'acqua contenuta negli aggregati, (si faccia riferimento alla condizione "satura a superficie asciutta" della Norma UNI 8520 parte 5).

Additivi

L'Impresa dovrà impiegare additivi garantiti dai produttori per qualità e costanza di effetto e di concentrazione; le loro caratteristiche dovranno essere verificate preliminarmente in sede di qualifica di conglomerati cementizi. Gli additivi dovranno rispondere alle Norme UNI 7101, 7102, 7103, 7104, 7105, 7106, 7107, 7108, 7109, 7120 e 8145.

Nel caso di uso contemporaneo di più additivi l'Impresa dovrà fornire alla Direzione Lavori la prova della loro compatibilità.

Ad ogni carico di additivo giunto in cantiere, l'Impresa dovrà consegnare alla Direzione lavori, copia fotostatica del documento di trasporto ed il certificato d'origine fornito dal produttore, che attesti la Conformità, a quanto preliminarmente approvato, circa le caratteristiche dell'additivo.
La quantità di additivo liquido che superi 3 l/m^3 di calcestruzzo deve essere presa in conto nel calcolo del rapporto a/c.

Gli additivi dovranno essere aggiunti al conglomerato cementizio nel premiscelatore in soluzione con l'acqua d'impasto con un sistema meccanico che consenta di aggiungere l'additivo con una tolleranza sulla quantità prescritta non superiore al 5% ed inoltre che assicuri la sua uniforme distribuzione nella massa del conglomerato cementizio durante il periodo di miscelazione.

Additivi fluidificanti, superfluidificanti e iperfluidificanti

Allo scopo di realizzare conglomerati cementizi impermeabili e durevoli a basso rapporto a/c ed elevata lavorabilità (vedi tab. 15 C) si farà costantemente uso di additivi fluidificanti e superfluidificanti del tipo approvato dalla Direzione Lavori.

A seconda delle condizioni ambientali e dei tempi di trasporto e lavorazione, potranno essere impiegati anche additivi del tipo ad azione mista fluidificante-aerante, fluidificante-ritardante e fluidificante-accelerante.

Non dovranno essere impiegati additivi a base di cloruri o contenenti cloruri di calcio.
Il loro dosaggio dovrà essere definito in fase di qualifica dei conglomerati cementizi sulla base delle indicazioni del fornitore.

Per conglomerati cementizi che debbono avere particolari requisiti di resistenza e durabilità, se previsti in progetto, dovranno essere impiegati additivi iperfluidificanti a base acrilica (caratterizzati da una riduzione d'acqua di almeno il 30%).

Additivi aeranti

Per conglomerati cementizi soggetti durante l'esercizio a cicli di gelo-disgelo, si farà costantemente uso di additivi aeranti.

La percentuale di aria inglobata varierà secondo quanto riportato nella tabella 15 B in rapporto alla dimensione massima degli aggregati (Dmax) e sarà misurata sul conglomerato cementizio fresco prelevato all'atto della posa in opera secondo la relativa Norma UNI 6395.

L'Impresa dovrà adottare le opportune cautele affinché, per effetto dei procedimenti di posa in opera e compattazione attuati, non si abbia una riduzione del tenore d'aria effettivamente inglobata al di sotto dei limiti della tabella.
Gli aeranti dovranno essere conformi a quanto indicato nella norma ASTM C 260.

Dmax Aggregati (mm)	% aria occlusa *
10,0	7,0
12,5	6,5
20,0	6,0
25,0	5,0
40,0	4,5
50,0	4,0
75,0	3,5

(*) Tolleranza ±1%

Tabella 15 B - Dosaggio richiesto di aria inglobata.

Il contenuto d'aria inglobata nel conglomerato cementizio indurito potrà essere verificato con il procedimento descritto nello Standard ASTM C 457 o con procedimento similare.
In alternativa all'uso di additivi aeranti è consentito l'impiego di microsfere di plastica di diametro compreso tra 0,010 e 0,050 mm.

L'Impresa dovrà preventivamente fornire in proposito un'adeguata documentazione, basata sull'esecuzione di cicli gelo-disgelo secondo la Normativa UNI.

49.41.1 Additivi ritardanti e acceleranti

Gli additivi ritardanti riducono la velocità iniziale delle reazioni tra il legante e l'acqua aumentando il tempo necessario ai conglomerati cementizi per passare dallo stato plastico a quello rigido, senza influenzare lo sviluppo successivo delle resistenze meccaniche, dopo la maturazione a 28 d.
Gli additivi acceleranti aumentano la velocità delle reazioni tra il legante e l'acqua e conseguentemente lo sviluppo delle resistenze dei conglomerati cementizi senza pregiudicare la resistenza finale degli impasti.
I tipi ed i dosaggi impiegati dovranno essere preventivamente approvati dalla Direzione Lavori.

Additivi antigelo

Gli additivi antigelo, che dovranno essere esenti da cloruri, abbassano il punto di congelamento dell'acqua d'impasto ed accelerano alle basse temperature i processi di presa e indurimento dei conglomerati cementizi.

Dovranno essere impiegati soltanto su disposizione della Direzione Lavori, che dovrà approvarne preventivamente tipo e dosaggio.

Silice ad alta superficie specifica (Silicafume)

Potranno essere impiegati aggiunte minerali in polvere costituiti da silice amorfa ad elevatissima superficie specifica (silicafume), o da superfluidificanti posti su un supporto costituito dalla silice amorfa di cui sopra.

Ciò per ottenere conglomerati cementizi ad elevata lavorabilità, resistenza e durabilità, in particolare in presenza di gelo, disgelo e di sali disgelanti.

La quantità di silicafume aggiunta all'impasto, limitata all'intervallo 5-10% sul peso del cemento più aggiunte, dovrà essere definita in sede di qualifica preliminare d'intesa con il Progettista in relazione alle caratteristiche del calcestruzzo richieste in fase progettuale.
In via preliminare dovrà essere eseguita una verifica del campione mediante immersione di provini in soluzione al 30% di $CaCl_2$ a 278 K per venti giorni senza che sui provini stessi si manifesti formazione di fessure o scaglie.

Le caratteristiche tecniche previste secondo la Norma NFP 18-502 dovranno essere le seguenti:

Parametro	
SiO_2	>85%
CaO	<1,2%
SO_3	<2,5%
$Na_2O + K_2O$	<4,0%
Cl	<0,2%
Area specifica B.E.T.	20-35 m²/g
Massa volumica assoluta	2,1-2,3 kg/l

Al fine di ottenere una corretta progettazione del mix design del conglomerato cementizio, ove è previsto l'impiego della silicafume, il rapporto tra la stessa ed il cemento sarà di 1/1, per la distribuzione delle parti fini e la definizione del rapporto a/c (per l'ottenimento delle resistenze inferiori a 7 d l'apporto della silice non dovrà essere presa in considerazione).

49.41.2 Tipi e classi dei conglomerati cementizi

Ai fini delle presenti Norme Tecniche di Appalto, vengono presi in considerazione tipi e classi di conglomerato cementizio:

- i "tipi" sono definiti nella tabella 15 C, nella quale sono indicate alcune caratteristiche dei conglomerati cementizi e sono esemplificati i relativi campi di impiego;
- le "classi" indicano la resistenza caratteristica cubica del conglomerato cementizio a ventotto giorni di maturazione, espressa in MPa.

(Norme UNI 9858 e ENV 206)

TIPO DI CONGLOMERATO CEMENTIZIO	IMPIEGO DEI CONGLOMERATI CEMENTIZI	CEMENTI AMMESSI a) *	MASSIMO RAPPORTO A/C AMMESSO	CONSISTENZA UNI 9418 abbassamento al cono	ACQUA ESSUDATA UNI 7122	CLASSI f_{ck} R_{ck} **** Classi di resist. minime *****
I	- Impalcati in c.a. e c.a.p., pile e spalle di ponti, viadotti, cavalcavia, sottovia, ponticelli di luce superiore a 8,00 m, new jersey; - Barriere e parapetti in cemento armato	CEM III CEM IV	0,45	S4 16÷20 cm ***	≤ 0,1%	≥ 32/40 MPa
II	- Muri di sottoscarpa e controripa in c.a., ponticelli di luce fino a 8,00 m - Tombini scatolari; - Fondazioni armate (plinti, pali, diaframmi, ecc.); - Conglomerati cementizi per cunette, cordoli, pavimentazioni; - Rivestimenti ed archi rovesci di gallerie	CEM III CEM IV CEM I II e V **	0,50	S4 16÷20 cm ***	≤ 0,1%	≥ 25/30 MPa
III	- Muri si sottoscarpa e controripa in conglomerato cementizio anche se debolmente armato (fino ad un max di 30 kg di acciaio per metro cubo); - Fondazioni non armate (pozzi, sottoplinti, ecc.); - Rivestimenti di tubazione (tombini tubolari, ecc.) e riempimenti; - Prismi per difese spondali	CEM III CEM IV I II e CEM V **	0,55	S4 16÷20 cm ***	≤ 0,2%	≥ 20/25 MPa

a) - Per le barriere in conglomerato cementizio tipo New Jersey, si farà esclusivamente uso di cemento tipo III 42,5 o 42,5R

* - In presenza di concentrazioni di solfati e CO_2 aggressiva, valgono le prescrizioni del successivo punto 15.6

** - Ammesso alle condizioni di cui al precedente punto 15.1.1

*** - Tranne che per particolari manufatti quali pareti sottili a vibrazione programmata, barriere New Jersey o simili che richiedano abbassamenti al cono minori; e/o diverse prescrizioni progettuali.

**** - Il simbolo f_{ck} si riferisce a provini cilindrici mentre il simbolo R_{ck} si riferisce a quelli cubici

***** - Salvo diverse esigenze e/o prescrizioni progettuali.

Tabella 15 C - Tipi di impiego e classi dei conglomerati cementiti.

49.41.3 Qualifica preliminare dei conglomerati cementizi

L'Impresa è tenuta all'osservanza della Legge 5/11/1971 n. 1086 "Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica" nonché delle Norme Tecniche emanate in applicazione dell'art. 21 della predetta legge (D.M. in vigore).

L'Impresa, sulla scorta delle prescrizioni contenute nei progetti esecutivi delle opere in conglomerato cementizio semplice e armato (normale e precompresso), relativamente a caratteristiche e prestazioni dei conglomerati cementizi stessi, avuto particolare riferimento a:

- classe di esposizione in funzione delle condizioni ambientali (UNI 9858/91);
- resistenza caratteristica a compressione f_{ch} o R_{ck};
- durabilità delle opere (UNI 8981);
- lavorabilità (abbassamento al cono di ABRAMS UNI 9418/89);
- diametro massimo dell'aggregato (UNI 8520);
- tipi di cemento e dosaggi minimi ammessi;
- eventuali tipi di additivi e di aggiunte minerali e relativi dosaggi ottimali da utilizzarsi;
- resistenza a trazione per flessione secondo UNI 6133/83;
- resistenza a compressione sui monconi dei provini rotti per flessione (UNI 6134);
- resistenza a trazione indiretta (UNI 6135);
- modulo elastico secante a compressione (UNI 6556);
- contenuto d'aria del conglomerato cementizio fresco (UNI 6395);
- ritiro idraulico (UNI 6555);
- resistenza ai cicli di gelo-disgelo (UNI 7087);
- impermeabilità (ISO DIS 7032) (DIN 1048);
- accorgimenti da adottare in caso di lavorazioni da eseguirsi in presenza di temperature rigide (al di sotto di 278 K);
- in caso di maturazione accelerata a vapore: descrizione del ciclo termico e descrizione dell'impianto che l'Impresa intenderà utilizzare.

L'Impresa dovrà qualificare i materiali e gli impasti in tempo utile prima dell'inizio dei lavori, sottoponendo all'esame della Direzione Lavori:

a) i campioni dei materiali che intende impiegare, indicando provenienza, tipo e qualità dei medesimi;
b) la caratterizzazione granulometrica degli aggregati;
c) il tipo e il dosaggio del cemento, il rapporto acqua/cemento, lo studio della composizione granulometrica degli aggregati, il tipo e il dosaggio degli additivi che intende usare, il contenuto di aria inglobata, il valore previsto della consistenza misurata con il cono di Abrams, per ogni tipo e classe di conglomerato cementizio;
d) la caratteristica dell'impianto di confezionamento ed i sistemi di trasporto, di getto e di maturazione;
e) i risultati delle prove preliminari di resistenza meccanica sui cubetti di conglomerato cementizio da eseguire con le modalità più avanti descritte;
f) lo studio dei conglomerati cementizi ai fini della durabilità, eseguito secondo quanto precisato successivamente;
g) i progetti delle opere provvisorie e provvisionali (centine, armature di sostegno e attrezzature di costruzione).

La Direzione Lavori autorizzerà l'inizio dei getti di conglomerato cementizio solo dopo aver esaminato ed approvato la documentazione per la qualifica dei materiali e degli impasti di conglomerato cementizio e dopo aver effettuato, in contraddittorio con l'Impresa, impasti di prova del calcestruzzo per la verifica dei requisiti di cui alla tabella 15 C.

Dette prove saranno eseguite sui campioni confezionati in conformità a quanto proposto dall'Impresa ai punti a), b), c) e f).

I laboratori, il numero dei campioni e le modalità di prova saranno quelli indicati dalla Direzione Lavori; tutti gli oneri relativi saranno a carico dell'Impresa.
Caratteristiche dei materiali e composizione degli impasti, definite in sede di qualifica, non possono essere modificati in corso d'opera salvo autorizzazione scritta della Direzione Lavori.

Qualora si prevedesse una variazione dei materiali, la procedura di qualifica dovrà essere ripetuta.
Qualora l'Impresa impieghi conglomerato cementizio preconfezionato pronto all'uso, per il quale si richiama la Norma UNI 9858/91, le prescrizioni sulla qualificazione dei materiali, la composizione degli impasti e le modalità di prova, dovranno essere comunque rispettate.

Si puntualizza che per la realizzazione delle opere in conglomerato cementizio dovrà essere impiegato esclusivamente "conglomerato cementizio a prestazione garantita" secondo la Norma UNI 9858/91.

In nessun caso verrà ammesso l'impiego di "conglomerato cementizio a composizione richiesta" secondo la stessa Norma; tutto ciò dicasi anche per il calcestruzzo non strutturale utilizzato per spianamenti, sottofondazioni, riempimenti, ecc., che dovrà essere confezionato con materiali idonei ed avere classe di resistenza $\geq$ di 12/15 MPa.

49.41.4 Controlli in corso d'opera

La Direzione Lavori eseguirà controlli periodici in corso d'opera per verificare la corrispondenza tra le caratteristiche dei materiali e degli impasti impiegati e quelle definite in sede di qualifica.

49.41.5 Resistenza dei conglomerati cementizi

Per ciascuna determinazione in corso d'opera delle resistenze caratteristiche a compressione dei conglomerati cementizi, dovranno essere eseguite due serie di prelievi da effettuarsi in conformità alle Norme Tecniche emanate in applicazione dell'art. 21 della Legge 1086 del 5/11/1971 (D.M. del in vigore).

I prelievi, eseguiti in contraddittorio con l'Impresa, verranno effettuati separatamente per ogni opera, per ogni singola parte di essa e per ogni tipo e classe di conglomerato cementizio previsti negli elaborati progettuali.

Per ogni prelievo eseguito dovranno essere confezionati minimo 4 provini, per le strutture in c.a. e minimo 6 provini per le strutture in c.a.p..

Di tali operazioni, eseguite a cura e spese dell'Impresa e sotto il controllo della Direzione Lavori, secondo le Norme UNI vigenti, verranno redatti appositi verbali numerati progressivamente e controfirmati dalle parti.

I provini, contraddistinti col numero progressivo del relativo verbale di prelievo, verranno custoditi a cura e spese dell'Impresa in locali ritenuti idonei dalla Direzione Lavori, previa apposizione di sigilli e firma del Direttore dei Lavori, o del Responsabile Controllo Qualità Materiali da lui incaricato e dell'Impresa, nei modi più adatti a garantire la autenticità e la corretta stagionatura (UNI 6127).

Con i provini della prima serie (coppia) di prelievi, verranno effettuate presso i Laboratori della Direzione Lavori, alla presenza dell'Impresa, le prove atte a determinare le resistenze caratteristiche alle differenti epoche di stagionatura di seguito elencate:
- 7 d per i cementi armati;
- 3 d e 7 d per i cementi armati precompressi.

Potranno inoltre essere confezionati e sottoposte a prova ulteriori quantità di provini secondo le disposizioni che al riguardo saranno impartite dalla Direzione Lavori. I risultati delle prove di rottura, effettuati sui provini della prima serie (coppia) di prelievi, saranno presi a base per la contabilizzazione provvisoria dei lavori, a condizione che il valore della resistenza caratteristica a compressione a 28 d di maturazione accertato per ciascun tipo e classe di calcestruzzo, non risulti inferiore a quello della classe indicata negli elaborati progettuali.

Nel caso che, la resistenza caratteristica ricavata dalle prove della prima serie di prelievi, risultasse essere inferiore a quella prevista, la Direzione Lavori, nell'attesa dei risultati ufficiali, potrà a suo insindacabile giudizio ordinare la sospensione dei getti dell'opera interessata senza che l'Impresa possa accampare per questo alcun diritto.

I provini della seconda serie di prelievi dovranno essere sottoposti a prove presso Laboratori Ufficiali.
Se dalle prove eseguite presso Laboratori Ufficiali, sui provini della seconda serie di prelievi, risultasse un valore (f_{ck} o R_{ck}) inferiore di non più del 10% rispetto a quello della classe indicata negli elaborati progettuali, la Direzione Lavori, d'intesa con il Progettista, effettuerà una determinazione sperimentale della resistenza meccanica del conglomerato cementizio in opera e successivamente una verifica della sicurezza.

Nel caso che tale verifica dia esito positivo, il conglomerato cementizio verrà accettato, ma verrà applicata una penale.
Qualora, poi, la resistenza caratteristica risultasse minore di quella richiesta di più del 10%, l'Impresa sarà tenuta, a sua totale cura e spese, alla demolizione e rifacimento dell'opera oppure all'adozione di quei provvedimenti che, proposti dalla stessa, per diventare operativi dovranno essere formalmente approvati dal Progettista.

Nulla sarà dovuto all'Impresa se la resistenza (f_{ck} o R_{ck}) risulterà maggiore a quella indicata negli elaborati progettuali.

Saranno a carico dell'Impresa tutti gli oneri relativi alle prove di Laboratorio, sia effettuate presso i laboratori della Direzione Lavori, sia presso i Laboratori Ufficiali, comprese le spese per il rilascio dei certificati.

49.41.6 Durabilità dei conglomerati cementizi

La durabilità delle opere in conglomerato cementizio è definita dalla capacità di mantenere nel tempo, entro limiti accettabili per le esigenze di esercizio, i valori delle caratteristiche funzionali in presenza di cause di degradazione.

Le cause di degradazione più frequenti sono i fenomeni di corrosione delle armature, i cicli di gelo-disgelo, l'attacco di acque aggressive di varia natura e la presenza di solfati, di cloruri, anidride carbonica aggressiva ecc..

La degradazione va prevenuta applicando nelle fasi di progettazione e di esecuzione le Norme UNI 8981/87 e 9858/91.

La Direzione Lavori, d'intesa con il Progettista (che dovrà documentare nel progetto delle opere l'adozione delle istruzioni di cui alla Norma UNI 8981/87) e con l'Impresa, verificherà in fase di qualifica dei materiali e degli impasti l'efficacia dei provvedimenti da adottare in base alle suddette Norme UNI.

Devesi tenere conto infatti che la durabilità si ottiene mediante l'impiego di conglomerato cementizio poco permeabile, eventualmente aerato, a basso rapporto a/c, di elevata lavorabilità, con adeguato dosaggio di cemento del tipo idoneo, mediante compattazione adeguata, rispettando i limiti del tenore di ione cloruro totale nel conglomerato cementizio e curando scrupolosamente la stagionatura.
Oltre all'impiego di tale conglomerato cementizio riveste fondamentale importanza anche lo spessore del copriferro e la eventuale presenza di fessurazioni dei manufatti.

In presenza di concentrazioni sensibili di solfati e di anidride carbonica aggressiva nelle acque e nei terreni a contatto dei manufatti, dovranno essere osservate le istruzioni di cui alle Norme UNI 8981/87 parte 2a e parte 3a, impiegando i tipi di cemento corrispondenti alle classi di resistenza chimica moderata, alta ed altissima, secondo le prescrizioni delle Norme UNI 9156/87 e 9606/90; inoltre, per i conglomerati dei tipi II e III, il rapporto acqua cemento dovrà essere inferiore di 0,05 rispetto a quelli della Tabella 15 C.
In alternativa ad una prova globale di durabilità, la Direzione Lavori, d'intesa con il Progettista, farà eseguire, sempre in fase di qualifica, prove di resistenza ai cicli di gelo disgelo, di permeabilità, d'assorbimento d'acqua, di scagliamento in presenza di cloruro, di resistenza all'azione di soluzioni aggressive.

La prova di resistenza al gelo sarà svolta sottoponendo i campioni a 300 cicli di gelo e disgelo, secondo UNI 7087; la conseguente variazione delle proprietà caratteristiche dovrà essere contenuta entro i limiti sotto riportati:

-	riduzione del modulo d'elasticità:	20%
-	perdita di massa:	2%
-	espansione lineare:	0.2%
-	coefficiente di permeabilità: . prima dei cicli . dopo i cicli	 10^{-9} cm/sec 10^{-8} cm/sec

La prova di permeabilità sarà eseguita misurando il percolamento d'acqua attraverso provini sottoposti a pressione d'acqua su una faccia o, se disponibile, secondo il metodo di Figg (specifica Autostrade riportata al successivo punto 15.8).
La prova d'assorbimento d'acqua alla pressione atmosferica sarà eseguita secondo il procedimento UNI 7699.

La prova di scagliatura sarà eseguita secondo la relativa Norma UNI in preparazione.
La prova di penetrabilità dello ione cloruro o solfato sarà eseguita secondo la UNI 7928 o rispettivamente 8019.

49.41.7 Tecnologia esecutiva delle opere

Si ribadisce che l'Impresa è tenuta all'osservanza delle Norme Tecniche emanate in applicazione della Legge 05/11/1971 n. 1086 (D.M. del in vigore) nonché delle Leggi 02/02/1974 n. 64 (D.M. 19/06/1984; D.M. 29/01/1985; DM.LL.PP. 24/01/86; D.M. 04/05/1990; con relative istruzioni e successivi aggiornamenti) e le Norme UNI vigenti, in quanto applicabili, ed in particolare della Norma UNI 9858/91.

Confezione dei conglomerati cementizi

La confezione dei conglomerati cementizi dovrà essere eseguita con gli impianti preventivamente sottoposti all'esame della Direzione Lavori.
Gli impianti di betonaggio saranno del tipo automatico o semiautomatico, con dosatura a peso degli aggregati, dell'acqua, degli additivi, delle aggiunte minerali e del cemento; la precisione delle apparecchiature per il dosaggio e i valori minimi saranno quelli del punto 9.1.2.2 del prospetto della Norma UNI 9858; dovrà essere controllato il contenuto d'umidità degli aggregati.
Alla fine d'ogni turno di lavoro l'Impresa dovrà trasmettere al Responsabile del Controllo Qualità dei Materiali, incaricato dal Direttore dei Lavori, copia dei tabulati riportanti i dati di carico d'ogni impasto eseguito durante il turno stesso.

La mancata consegna dei tabulati comporterà la non accettazione del conglomerato cementizio prodotto durante l'intera giornata lavorativa.
La dosatura effettiva degli aggregati e del cemento dovrà essere realizzata con precisione del 3%.

Le bilance dovranno essere revisionate almeno una volta ogni due mesi e tarate all'inizio del lavoro e successivamente almeno una volta l'anno e comunque quando richiesto dalla Direzione Lavori.
Per l'acqua è ammessa anche la dosatura a volume.

La dosatura effettiva dell'acqua dovrà essere realizzata con precisione del 3% ed i relativi dispositivi dovranno essere tarati almeno una volta ogni due mesi o comunque quando richiesto dalla Direzione Lavori.

I dispositivi di misura del cemento, dell'acqua degli additivi e delle aggiunte dovranno essere del tipo individuale.

Le bilance per la pesatura degli aggregati possono essere di tipo cumulativo (peso delle varie pezzature con successione addizionale).
I silos del cemento degli additivi e delle aggiunte minerali debbono garantire la perfetta tenuta nei riguardi dell'umidità atmosferica.

Gli impasti dovranno essere confezionati in betoniere aventi capacità tale da contenere tutti gli ingredienti della pesata senza debordare.
Il tempo e la velocità di mescolamento dovranno essere tali da produrre un conglomerato rispondente ai requisiti d'omogeneità di cui ai successivi paragrafi.
L'impasto dovrà risultare di consistenza uniforme ed omogeneo, uniformemente coesivo (tale cioè da essere trasportato e manipolato senza che si verifichi la separazione dei singoli elementi); lavorabile (in maniera che non rimangano vuoti nella massa o sulla superficie dei manufatti dopo eseguita la vibrazione in opera).

Se al momento della posa in opera la consistenza del conglomerato cementizio non è quella prescritta, lo stesso non dovrà essere impiegato per l'opera ma scaricato in luogo appositamente destinato dall'Impresa e reso noto alla Direzione Lavori in sede di prequalifica dei conglomerati cementizi.

Tuttavia se la consistenza è minore di quella prescritta (minore slump) e il conglomerato cementizio è ancora nell'autobetoniera, la consistenza può essere portata fino al valore prescritto mediante aggiunta d'additivi fluidificanti, e l'aggiunta sarà registrata sulla bolla di consegna.

Si pone assoluto divieto all'aggiunta d'acqua durante le operazioni di getto.

La produzione ed il getto del conglomerato cementizio dovranno essere sospesi nel caso che prevedibilmente la temperatura possa scendere al di sotto di 273 K, salvo diverse disposizioni che la Direzione Lavori potrà dare volta per volta, prescrivendo in tal caso le norme e gli accorgimenti cautelativi da adottare, tenuto conto di quanto esposto nel paragrafo che segue.

Disposizioni alle quali attenersi per la realizzazione (confezione, getto, stagionatura e disarmo) del conglomerato cementizio, in presenza di temperature inferiori ai 278 K (soglia minima al di sotto della quale sono messi in crisi i normali tempi di maturazione) nonché in presenza di temperature al di sotto di 273 K

Affinché il materiale sottoposto alle temperature esterne sopraccitate non subisca danni irreparabili dovuti ad aumento di volume, (formazione del ghiaccio) e quindi al generarsi di tensioni interne, si rende necessaria l'adozione (in ordine cronologico) dei seguenti accorgimenti:

1- Rimuovere dall'interno dei casseri e della superficie dei ferri d'armatura eventuali residui di ghiaccio o di brina eventualmente venutasi a formare durante le ore in cui la temperatura subisce i cali maggiori (es. ore notturne).
2- Riscaldare il conglomerato cementizio durante la miscelazione attraverso il riscaldamento dei suoi ingredienti (prioritariamente l'acqua).
3- Calcolare il raffreddamento del calcestruzzo durante il trasporto.
4- Tenere conto dell'inevitabile raffreddamento del conglomerato cementizio durante il getto dalla betoniera nel cassero.
5- Isolare termicamente il getto per mantenere la temperatura a minimo 283 K riducendo la dissipazione del calore d'idratazione sviluppata.

Come si evince dalla lettura dei punti 2 e 3, l'Impresa, oltre a dover rispettare i parametri dichiarati in sede di studio progettuale, dovrà garantire una temperatura del conglomerato cementizio, tale da permettere l'ottenimento, durante la fase di maturazione, di minimo 283 K.

Al fine di conferire al getto un adeguato isolamento termico, atto a mantenere una temperatura costante di 283 K all'interno dei casseri, risulta necessario coibentare i casseri stessi, nonché proteggere le superfici esposte (solette) con idonee coperture.

Tutto ciò premesso, nella scelta degli accorgimenti occorrerà tenere conto dei seguenti parametri:

- spessore minimo della struttura;
- temperatura dell'ambiente;
- dosaggio di cemento;
- resistenza termica del cassero e dell'eventuale protezione aggiuntiva, affinché sia garantita la temperatura di cui sopra per un periodo minimo di permanenza nei casseri del conglomerato di 7 (sette) giorni.
  Le disposizioni di cui sopra non sostituiscono, ma integrano, quelle che devono essere le caratteristiche peculiari di un conglomerato cementizio qualitativamente elevato, ossia il mantenimento del rapporto acqua/cemento entro il limite richiesto, un'adeguata lavorabilità tale da consentire un regolare deflusso ed assestamento del conglomerato entro i casseri e tra i ferri d'armatura, la quantità d'aria microclusa in funzione del diametro massimo (D max) dell'aggregato ed infine, una corretta maturazione affinché si prevenga la formazione di fessure da "ritiro plastico".

I dettagli operativi, atti a garantire le prestazioni richieste, saranno inseriti dall'Impresa nello studio progettuale, secondo quanto previsto nelle presenti Norme Tecniche.

Trasporto

Il trasporto dei conglomerati cementizi dall'impianto di betonaggio al luogo d'impiego dovrà essere effettuato con mezzi idonei al fine di evitare la possibilità di segregazione dei singoli componenti e comunque tali da evitare ogni possibilità di deterioramento del conglomerato cementizio medesimo.
Saranno accettate in funzione della durata e della distanza di trasporto, le autobetoniere e le benne a scarico di fondo ed, eccezionalmente, i nastri trasportatori.

L'uso delle pompe sarà consentito a condizione che l'Impresa adotti, a sua cura e spese, provvedimenti idonei a mantenere il valore prestabilito del rapporto acqua/cemento del conglomerato cementizio alla bocca d'uscita della pompa.
Non saranno ammessi gli autocarri a cassone o gli scivoli.
La durata massima consentita del trasporto dipenderà essenzialmente dalla composizione del calcestruzzo e dalle condizioni atmosferiche; all'atto dello scarico dovrà essere controllata l'omogeneità dell'impasto con la prova indicata nei seguenti paragrafi. È facoltà della Direzione Lavori di rifiutare carichi di conglomerato cementizio non rispondenti ai requisiti prescritti.
Questi ultimi, una volta rifiutati, non potranno essere oggetto d'eventuali "correzioni" ma dovranno essere definitivamente ed insindacalmente riposti nell'apposito sito predisposto dall'Impresa.

Posa in opera

I getti dovranno essere iniziati solo dopo la verifica degli scavi, delle casseforme e delle armature metalliche da parte della Direzione Lavori.

La posa in opera sarà eseguita con ogni cura ed a regola d'arte, dopo aver preparato accuratamente e rettificati i piani di posa, le casseforme, i cavi da riempire e dopo aver posto le armature metalliche.
Nel caso di getti contro terra, roccia, ecc., si deve controllare che la pulizia del sottofondo, il posizionamento d'eventuali drenaggi, la stesura di materiale isolante o di collegamento, siano eseguiti in conformità alle disposizioni di progetto e delle presenti Norme.

I getti dovranno risultare perfettamente conformi ai particolari costruttivi di progetto ed alle prescrizioni della Direzione Lavori.
Si avrà cura che in nessun caso si verifichino cedimenti dei piani d'appoggio e delle pareti di contenimento.

Le casseforme dovranno essere atte a garantire superfici di getto regolari ed a perfetta regola d'arte; in tal senso l'Impresa provvederà, a sua cura e spese, alla posa d'opportuni ponteggi ed impalcature, previa presentazione ed approvazione da parte della Direzione Lavori dei relativi progetti.
Dovranno essere impiegati prodotti disarmanti aventi i requisiti di cui alle specifiche della Norma UNI 8866; le modalità d'applicazione dovranno essere quelle indicate dal produttore evitando accuratamente aggiunte eccessive e ristagni di prodotto sul fondo delle casseforme.

La Direzione Lavori eseguirà un controllo della quantità di disarmante impiegato in relazione allo sviluppo della superficie di casseforme trattate.

Dovrà essere controllato inoltre che il disarmante impiegato non macchi o danneggi la superficie del conglomerato.
A tale scopo saranno usati prodotti efficaci per la loro azione specifica escludendo i lubrificanti di varia natura.
Dal giornale lavori del cantiere dovrà risultare la data d'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.
Il conglomerato cementizio 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.

Per la finitura superficiale delle solette è prescritto l'uso di staggie vibranti o attrezzature equivalenti; la regolarità dei getti dovrà essere verificata con un'asta rettilinea della lunghezza di 2,00 m, che in ogni punto dovrà aderirvi uniformemente nelle due direzioni longitudinale e trasversale; saranno tollerati soltanto scostamenti inferiori a 10 mm.

Eventuali irregolarità o sbavature dovranno essere asportate mediante bocciardatura e i punti incidentalmente difettosi dovranno essere ripresi accuratamente con malta cementizia a ritiro compensato immediatamente dopo il disarmo; ciò qualora tali difetti o irregolarità siano contenuti nei limiti che la Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio, riterrà tollerabili fermo restando in ogni caso che le suddette operazioni ricadranno esclusivamente e totalmente a carico dell'Impresa.

Quando le irregolarità siano mediamente superiori a 10 mm, la Direzione Lavori ne imporrà la regolarizzazione a totale cura e spese dell'Impresa mediante uno strato di materiali idonei che, secondo i casi e ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori potrà essere costituito da:
- malte o betoncini reoplastici a base cementizia a ritiro compensato;
- conglomerato bituminoso del tipo usura fine, per spessori non inferiori a 15 mm.

Eventuali ferri (filo, chiodi, reggette) che con funzione di legatura di collegamento casseri od altro, dovessero sporgere da getti finiti, dovranno essere tagliati almeno 0,5 cm sotto la superficie finita e gli incavi risultanti saranno accuratamente sigillati con malta fine di cemento espansivo.
È poi prescritto che, dovunque sia possibile, gli elementi dei casseri siano fissati nell'esatta posizione prevista utilizzando fili metallici liberi di scorrere entro tubetti di materiale PVC o simile, di colore grigio, destinati a rimanere incorporati nel getto di conglomerato cementizio, armato o non armato. Lo scarico del conglomerato dal mezzo di trasporto dovrà avvenire con tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione.

A questo scopo il conglomerato dovrà cadere verticalmente al centro della cassaforma e sarà steso in strati orizzontali di spessore limitato e comunque non superiore a 50 cm misurati dopo la vibrazione.

È vietato scaricare il conglomerato in un unico cumulo e distenderlo con l'impiego del vibratore; è altresì vietato lasciar cadere dall'alto il conglomerato cementizio per un'altezza superiore ad un metro; se necessario si farà uso di tubi getto o si getterà mediante pompaggio.

Gli apparecchi, i tempi e le modalità per la vibrazione saranno quelli preventivamente approvati dalla Direzione Lavori.
L'Impresa dovrà porre particolare cura nella realizzazione dei giunti di dilatazione o contrazione di tipo impermeabile (waterstop), o giunti speciali aperti, a cunei, secondo le indicazioni di progetto.

Tra le successive riprese di getto non dovranno aversi distacchi o discontinuità o differenze d'aspetto e la ripresa potrà effettuarsi solo dopo che la superficie del getto precedente sia stata accuratamente pulita, lavata e spazzolata; gli eventuali giunti di costruzione saranno sigillati, così come previsto nelle presenti Norme Tecniche.

La Direzione Lavori avrà la facoltà di prescrivere, ove e quando lo ritenga necessario, che i getti siano eseguiti senza soluzione di continuità così da evitare ogni ripresa, anche se ciò comporta che il lavoro debba essere condotto a turni, durante le ore notturne ed anche in giornate festive, senza che all'Impresa non spetti nulla di più di quanto previsto contrattualmente.

In alternativa la Direzione Lavori potrà prescrivere l'adozione di riprese di getto di tipo monolitico.
Queste saranno realizzate mediante spruzzatura d'additivo ritardante sulla superficie del conglomerato cementizio fresco; dopo che la massa del conglomerato sarà indurita si provvederà all'eliminazione della malta superficiale non ancora rappresa, mediante getto d'acqua, ottenendo una superficie di ripresa scabra, sulla quale si potrà disporre all'atto della ripresa di getto una malta priva di ritiro immediatamente prima del nuovo getto di conglomerato cementizio.

Quando il conglomerato cementizio deve essere gettato in presenza d'acqua, si dovranno adottare gli accorgimenti approvati dalla Direzione Lavori, necessari per impedire che l'acqua lo dilavi e ne pregiudichi la normale maturazione.
La temperatura del conglomerato cementizio all'atto del getto dovrà essere compresa tra 278 e 303 K.

Stagionatura e disarmo

Prevenzione delle fessure da ritiro plastico

A getto ultimato dovrà essere curata la stagionatura dei conglomerati cementizi in modo da evitare un rapido prosciugamento delle superfici esposte all'aria dei medesimi e la conseguente formazione di fessure da ritiro plastico, usando tutte le cautele ed impiegando i mezzi più idonei allo scopo, fermo restando che il sistema proposto dall'Impresa dovrà essere approvato dalla Direzione Lavori.
A questo fine le superfici del conglomerato cementizio non protette dalle casseforme dovranno essere mantenute umide il più a lungo possibile e comunque per almeno 7 d, sia per mezzo di prodotti antievaporanti (curing), da applicare a spruzzo subito dopo il getto, sia mediante continua bagnatura, sia con altri sistemi idonei.
I prodotti antievaporanti (curing) ed il loro dosaggio dovranno essere approvati dalla Direzione Lavori.
Le loro caratteristiche dovranno essere conformi a quanto indicato nella Norma UNI 8656: tipi 1 e 2.
La costanza della composizione dei prodotti antievaporanti dovrà essere verificata, a cura della Direzione Lavori ed a spese dell'Impresa, al momento del loro approvvigionamento.
In particolare per le solette, che sono soggette all'essiccamento prematuro ed alla fessurazione da ritiro plastico che ne deriva, è fatto obbligo di applicare sistematicamente i prodotti antievaporanti di cui sopra.
È ammesso in alternativa l'impiego, anche limitatamente ad uno strato superficiale di spessore non minore di 20 cm, di conglomerato cementizio rinforzato da fibre di resina sintetica di lunghezza da 20 a 35 mm, di diametro d'alcuni millesimi di millimetro aggiunti nella betoniera e dispersi uniformemente nel conglomerato cementizio, in misura di 0,5÷1,5 kg/m^3.
Nel caso che sulle solette si rilevino manifestazioni di ritiro plastico con formazione di fessure d'apertura superiore a 0,3 mm, l'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese alla demolizione ed al rifacimento delle strutture danneggiate.

Maturazione accelerata a vapore

La maturazione accelerata a vapore deve essere eseguita osservando le prescrizioni che seguono secondo il disposto del punto 10.7 della Norma UNI 9858/91:
- la temperatura del conglomerato cementizio, durante le prime 3 h dall'impasto non deve superare 303 K, dopo le prime 4 h dall'impasto non deve superare 313 K;
- il gradiente di temperatura non deve superare 20 K/h;
- la temperatura massima del calcestruzzo non deve in media superare 333 K (i valori singoli devono essere minori di 338 K);
- il calcestruzzo deve essere lasciato raffreddare con un gradiente di temperatura non maggiore di 10 K/h;
- durante il raffreddamento e la stagionatura occorre ridurre al minimo la perdita d'umidità per evaporazione.

Disarmo e scasseratura

Durante il periodo della stagionatura, i getti dovranno essere riparati da possibilità d'urti, vibrazioni e sollecitazioni d'ogni genere.
La rimozione delle armature di sostegno dei getti dovrà essere effettuata quando siano state sicuramente raggiunte le prescritte resistenze e comunque mai prima di 48 (quarantotto) ore.
In assenza di specifici accertamenti, l'Impresa dovrà attenersi a quanto stabilito nelle Norme Tecniche emanate in applicazione dell'art. 21 della Legge 5/11/1971 n. 1086 (D.M. in vigore).

Protezione dopo la scasseratura

Si richiama integralmente il punto 10.6 della Norma UNI 9858/91; al fine di evitare un prematuro essiccamento dei manufatti dopo la rimozione delle casseforme, a seguito del quale l'indurimento è ridotto e il materiale risulta più poroso e permeabile, si dovrà procedere ad una stagionatura da eseguire con i metodi sopra indicati.

La durata della stagionatura, intesa come giorni complessivi di permanenza nei casseri e di protezione dopo la rimozione degli stessi, va determinata in base alle indicazioni del punto 10.6.3, prospetti XII e XIII, della Norma UNI 9858.

Predisposizione di fori, tracce, cavità, ammorsature, oneri vari

L'Impresa avrà a suo carico il preciso obbligo di predisporre in corso d'esecuzione quanto è previsto nei disegni costruttivi o sarà successivamente prescritto di volta in volta in tempo utile dalla Direzione Lavori, circa fori, tracce, cavità, incassature ecc. nelle solette, nervature, pilastri, murature, ecc., per la posa in opera d'apparecchi accessori quali giunti, appoggi, smorzatori sismici, pluviali, passi d'uomo, passerelle d'ispezione, sedi di tubi e di cavi, opere d'interdizione, sicurvia, parapetti, mensole, segnalazioni, parti d'impianti.

Tutte le conseguenze per la mancata esecuzione delle predisposizioni così prescritte dalla Direzione Lavori, saranno a totale carico dell'Impresa, sia per quanto riguarda le rotture, i rifacimenti, le demolizioni d'opere di spettanza dell'Impresa stessa, sia per quanto riguarda le eventuali opere d'adattamento d'infissi o impianti, i ritardi, le forniture aggiuntive di materiali e la maggiore mano d'opera occorrente da parte dei fornitori.

Quando previsto in progetto, le murature in conglomerato cementizio saranno rivestite sulla superficie esterna con paramenti speciali in pietra, laterizi od altri materiali da costruzione; in tal caso i getti dovranno procedere contemporaneamente al rivestimento ed essere eseguiti in modo da consentire l'adattamento e l'ammorsamento.

Qualora la Società dovesse affidare i lavori di protezione superficiale dei conglomerati cementizi a ditte specializzate, nulla è dovuto all'Impresa per gli eventuali oneri che dovessero derivarle dalla necessità di coordinare le rispettive attività.

Trattamenti superficiali

Ove previsto in progetto, il calcestruzzo va rifinito superficialmente con trattamento di spolvero al quarzo per fornire all'opera migliori caratteristiche di durezza superficiale.

In particolare, tale trattamento va eseguito su tutte le rampe di accesso.

Tale onere è compreso nella voce di elenco relativa al calcestruzzo.

Prova sui materiali e sul conglomerato cementizio fresco

Fermo restando quanto stabilito al precedente punto 15.5 riguardo alla resistenza dei conglomerati cementizi, la Direzione Lavori si riserva la facoltà di prelevare, in ogni momento e quando lo ritenga opportuno, ulteriori campioni di materiali o di conglomerato cementizio da sottoporre ad esami o prove di laboratorio.

In particolare in corso di lavorazione sarà controllata la consistenza, l'omogeneità, il contenuto d'aria, il rapporto acqua/cemento e l'acqua essudata (bleeding).
La prova di consistenza si eseguirà misurando l'abbassamento al cono d'ABRAMS (slump), come disposto dalla Norma UNI 9418/89. Detta prova sarà effettuata ad ogni autobetoniera, nei pressi del getto, dal personale del laboratorio dell'Impresa o dal personale dei laboratori di fiducia della Direzione Lavori.

Quando la consistenza prevista progettualmente è definita come S1, S2, S3, S4 e S5, l'effettivo abbassamento in centimetri cui fare riferimento per la valutazione della prova sarà quello riportato nello studio progettuale.

Ad ogni controllo sarà redatto un apposito rapporto di prova strutturato secondo le indicazioni della Direzioni Lavori.
Qualora l'abbassamento, con tolleranza di ± 1 cm, non fosse quello progettualmente previsto l'autobetoniera sarà allontanata dal cantiere; sarà premura della Direzione Lavori accertare che il conglomerato in essa contenuto non sia oggetto d'eventuali manipolazioni, ma sia definitivamente scartato in quanto non idoneo.

Tale prova sarà considerata significativa per abbassamenti compresi 2 e 23 cm.
Per abbassamenti inferiori a 2 cm si dovrà eseguire la prova con la tavola a scosse secondo la Norma UNI 8020/89 o con l'apparecchio VEBE secondo la Norma UNI 9419/89.
La prova d'omogeneità sarà eseguita 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.

La prova del contenuto d'aria è richiesta ogni qualvolta s'impieghi un additivo aerante e dovrà essere effettuata sul contenuto d'ogni betoniera, dal personale del laboratorio dell'Impresa e dal personale del laboratorio della Direzione Lavori; quando il contenuto percentuale d'aria microoclusa non sarà quello preliminarmente stabilito, l'autobetoniera sarà allontanata dal cantiere.

Sarà premura della Direzione Lavori accertare che il conglomerato in essa contenuto non sia oggetto d'eventuali manipolazioni, ma sia definitivamente scartato in quanto non idoneo.
Essa sarà eseguita secondo la Norma UNI 6395/72.

Il rapporto acqua/cemento del conglomerato cementizio fresco dovrà essere controllato in cantiere, secondo la Norma UNI 6393/88, almeno una volta per ogni giorno di getto.
In fase d'indurimento potrà essere prescritto il controllo della resistenza a diverse epoche di maturazione, su campioni appositamente confezionati.

Sul conglomerato cementizio indurito la Direzione Lavori potrà disporre l'effettuazione di prove e controlli mediante prelievo di carote e/o altri sistemi anche non distruttivi quali ultrasuoni, misure di resistività, misure di pull out con tasselli Fischer, contenuto d'aria da aerante, ecc..

Armature per c.a.

Nella posa in opera delle armature metalliche entro i casseri è prescritto tassativamente l'impiego d'opportuni distanziatori prefabbricati in conglomerato cementizio o in materiale plastico; lungo le pareti verticali si dovrà ottenere il necessario distanziamento esclusivamente mediante l'impiego di distanziatori ad anello; sul fondo dei casseri dovranno essere impiegati distanziatori del tipo approvato dalla Direzione Lavori.

L'uso dei distanziatori dovrà essere esteso anche alle strutture di fondazione armate. In assenza di tali distanziatori la Direzione lavori non darà il proprio assenso all'inizio delle operazioni di getto.
Copriferro ed interferro dovranno essere dimensionati nel rispetto del disposto di cui alle Norme d'esecuzione per c.a. e c.a.p., contenute nelle "Norme Tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche "(D.M. in vigore) emanate in applicazione dell'art. 21 della Legge 5.11.1971 n. 1086.

Lo spessore del copriferro, in particolare, dovrà essere correlato allo stato limite di fessurazione del conglomerato, in funzione delle condizioni ambientali in cui verrà a trovarsi la struttura e comunque non dovrà essere inferiore a 3 cm.

Per strutture ubicate in prossimità di litorali marini o in presenza d'acque con componenti di natura aggressiva (acque selenitose, solforose, carboniche, ecc.), la distanza minima delle superfici metalliche delle armature dalle facce esterne del conglomerato dovrà essere di 4 cm.
Le gabbie d'armatura dovranno essere, per quanto possibile, composte fuori opera; in ogni caso in corrispondenza di tutti i nodi dovranno essere eseguite legature doppie incrociate in filo di ferro ricotto di diametro non inferiore a 0,6 mm, in modo da garantire l'invariabilità della geometria della gabbia durante il getto.

In presenza di ferri d'armatura zincati od in acciaio inox, il filo utilizzato per le legature dovrà avere le stesse caratteristiche dell'acciaio da sottoporre a legatura.

L'Impresa dovrà adottare inoltre tutti gli accorgimenti necessari affinché le gabbie mantengano la posizione di progetto all'interno delle casseforme durante le operazioni di getto.
È a carico dell'Impresa l'onere della posa in opera delle armature metalliche, anche in presenza d'acqua o fanghi bentonitici, nonché i collegamenti equipotenziali.

Armatura di precompressione

L'Impresa dovrà attenersi rigorosamente alle prescrizioni contenute nei calcoli statici e nei disegni esecutivi per tutte le disposizioni costruttive, ed in particolare per quanto riguarda:
- il tipo, il tracciato, la sezione dei singoli cavi;
- le fasi d'applicazione della precompressione;
- la messa in tensione da uno o da entrambi gli estremi;
- le eventuali operazioni di ritaratura delle tensioni;
- i dispositivi speciali come ancoraggi fissi, mobili, intermedi, manicotti di ripresa, ecc.

Oltre a quanto prescritto delle vigenti norme di legge si precisa che, nella posa in opera delle armature di precompressione, l'Impresa dovrà assicurarne l'esatto posizionamento mediante l'impiego d'appositi supporti, realizzati per esempio con pettini in tondini d'acciaio. Per quanto riguarda l'iniezione nei cavi di precompressione, si rimanda all'articolo specifico delle presenti Norme Tecniche.

49.41.8 Metodo di Figg per la determinazione del grado di permeabilità all'aria del conglomerato cementizio

Il metodo di Figg è diretto a fornire elementi di giudizio sulla capacità del conglomerato cementizio a resistere agli attacchi chimico-fisici dell'ambiente. La prova si basa sul fatto che la relazione esistente tra un gradiente di depressione, creato in un foro di un blocco di conglomerato cementizio ed il tempo necessario perché tale gradiente si annulli, è pressoché lineare.

Apparecchiature e materiali impiegati nella prova

- Trapano a bassa velocità dotato di sistema di bloccaggio della profondità, con punte da 10 e 12 mm di diametro;
- cilindri di gomma del diametro di 12 mm e altezza di 10 mm;
- aghi ipodermici;
- calibratore di pressione dotato di pompa manuale per il vuoto con le apposite tubazioni per la connessione del sistema agli aghi ipodermici;
- silicone;
- n. 2 cronometri.

Metodologia di prova

Per eseguire la prova occorre delimitare un'area triangolare avente i lati di 10 cm; in corrispondenza dei tre vertici dovranno essere realizzati, perpendicolarmente alla superficie del conglomerato cementizio, dei fori da 40 mm di profondità aventi diametro di 12 mm per i primi 20 mm e diametro di 10 mm per i restanti 20 mm.

Nella parte superiore del foro è inserito un cilindro di gomma, di diametro uguale a quello del foro, opportunamente siliconato sulla superficie laterale per favorire l'adesione alle pareti del conglomerato cementizio e isolare completamente la parte inferiore del foro.

Quest'ultima è raggiunta con un ago ipodermico, tramite il quale è creata una depressione di poco superiore a 0,55 bar.

La prova consiste nel misurare il tempo occorrente per ottenere un incremento di pressione da -0,55 a -0,50 bar.
Per conglomerati cementizi poco permeabili (T>3000 s), vista la proporzionalità indiretta tra tempo e pressione, la suddetta determinazione può essere assunta pari a cinque volte il tempo parziale corrispondente alla variazione di pressione tra -0,55 e -0,54 bar.

Classificazione del conglomerato cementizio in base al valore di permeabilità all'aria espresso in secondi

Nella tabella che segue è riportato, in funzione del tempo, il giudizio sulla qualità del conglomerato cementizio.

La categoria d'appartenenza, in rapporto alla permeabilità all'aria, verrà stabilità sulla base di tre prove effettuate su una superficie di 1,00 m^2 e sarà assegnata quando l'80% delle determinazioni, ricadono in uno degli intervalli riportati in tabella.

TEMPO	GIUDIZIO	CATEGORIA
< 30	Scarso	0,00
30 - 100	Sufficiente	1,00
100 - 300	Discreto	2,00
300 - 1000	Buono	3,00
> 1000	Eccellente	4,00

Resoconto di prova

Dovrà comprendere:
- data della prova;
- caratteristiche fisiche dell'area analizzata;
- provenienza e caratteristiche dell'impasto usato; tipo e granulometria degli aggregati; rapporto A/C; tipo e dosaggio del cemento; dosaggio e tipo d'eventuali additivi; contenuto d'aria nel calcestruzzo fresco;
- classe di permeabilità del conglomerato cementizio determinata sulla base dei risultati ottenuti, che dovranno essere tabellati e riportati su grafico;
- ogni altra informazione utile.

Al conglomerato che sarà definito come "scarso" sarà applicata una penale del 25%, sul valore dell'intero lotto che non soddisfa i requisiti.

49.41.9 Rivestimento delle pareti di scavo, pendici o pozzi di fondazione

Il rivestimento delle pareti, di scavo pendici o di pozzi di fondazione sarà eseguito con conglomerato cementizio spruzzato.

Detto conglomerato dovrà essere confezionato nel rispetto dei precedenti paragrafi delle presenti Norme; dovrà avere classe di resistenza a 28 d $\geq$ 28/35 MPa, a 24 h non inferiore a 10 MPa e a 15 MPa a 48 h, confezionato

con aggregati d'appropriata granulometria continua e di dimensioni non superiori a 12 mm, tali da poter essere proiettati ad umido o a secco con le normali attrezzature da "spritz", salvo diverse prescrizioni progettuali.
Il rapporto acqua cemento non dovrà essere superiore a 0,5.
Per conseguire fluidità, coesione e rapidità di presa, senza compromettere 1e caratteristiche di resistenza del conglomerato, potrà essere impiegato cemento di tipo II (con esclusione dei tipi A-L, B-L) avente tenore di C_3Al inferiore al 5% (ed avente un grado di finezza Blaine maggiore di 4.500 cm^2/g), di tipo III o di tipo IV, tutti di classe 42,5 o 42,5R in ragione di minimo 450 kg per metro cubo d'impasto, con l'adozione d'additivi ad azione superfluidificante e/o inibitrice d'idratazione ed accelerante di presa, compatibili con il cemento impiegato.

Trattasi in particolare di:
- additivo riduttore d'acqua iperfluidificante in grado di mantenere la consistenza del conglomerato (miscela base) costante per 90 minuti;
- eventuale silice ad elevata superficie specifica, (silicafume) attivata e compattata, in ragione di un tenore compreso tra il 5% e il 10%, in relazione alle richieste progettuali;
- additivo accelerante di presa non caustico, con rapporto ponderale SiO_2 / Na_2O $\geq$ di 3,4, privo d'alluminati, a base di composti contenenti biossido di silicio e polimeri di sintesi, il cui effetto si esplichi sia attraverso l'istantanea perdita di lavorabilità dovuta all'incompatibilità fisico-chimica con l'additivo riduttore d'acqua iperfluidificante, che all'istantanea accelerazione della presa.

L'accelerante di presa dovrà essere aggiunto in corrispondenza della lancia di proiezione ed in ragione massima del 12% (peso/peso) sul peso del legante.
La classe di consistenza dovrà essere di tipo S4 e specificamente 18 cm ± 1 cm, costante, dal momento del confezionamento sino al momento della proiezione per 90 min.
La composizione del conglomerato dovrà essere sottoposta dall'Impresa alla preventiva approvazione della Direzione Lavori.

Il tempo e la velocità di mescolamento dovranno essere tali da produrre un conglomerato rispondente ai requisiti d'omogeneità di cui al paragrafo 15.7.6.

La qualifica preliminare del conglomerato cementizio, le prove sui materiali e sul conglomerato fresco, dovranno essere effettuati can l'osservanza del disposto delle presenti Norme.
I prelievi di controllo della miscela base (conglomerato non accelerato) andranno eseguiti con frequenza giornaliera per ogni singola opera sottoposta alla lavorazione, il valore di resistenza sarà determinato sulla media di due provini cubici, di lato 15 cm.

Il controllo del prodotto finito sarà eseguito in opera mediante carotaggi; la resistenza a compressione sarà determinata sulla media di due prelievi (carote) per ogni giorno di getto d'ogni opera interessata alla lavorazione, prelevati secondo UNI 6131 e provati secondo UNI 6132.

Per normalizzare i risultati ottenuti su carote aventi rapporti h/d diversi da 1 si prenderà in considerazione la snellezza □ = h/d. La stima della resistenza cubica R_C (MPa) del calcestruzzo proiettato a partire dalla resistenza compressione sui cilindri f/□ (MPa) dovrà essere calcolata secondo la seguente formula:

$$Rc = \frac{2,5}{1,5 + 1/\lambda} x \int \lambda$$

Al fine di tenere nella dovuta considerazione l'effetto di disturbo indotto nel calcestruzzo, il valore di R_c dovrà essere incrementato del 20%.

In base ai risultati ottenuti, la resistenza cubica caratteristica a compressione (R_{ck}) è stimata secondo quando indicato nella normativa UNI 9858.

Per la valutazione delle resistenze a 24 h ed a 48 h (il valore ottenuto sarà definito come resistenza stimata "R_{stim}") si dovrà adottare il metodo dello sparo ed estrazione di chiodi tramite l'utilizzo di:

- Pistola di sicurezza spara chiodi (tipo HILTI DX 450 L o equivalente con pistone 45 M6-8L preselezionata in posizione 1) dotata di cartucce esplosive (propulsori tipo HILTI 6,8/11 M di colore verde o equivalenti) d'intensità nota, codice di potenza 02, in grado di fornire al chiodo un'energia che conferisca al chiodo stesso una velocità iniziale compresa tra i 50 ed i 70 m/s (che deve essere dichiarata dal costruttore).
- Chiodi (prigionieri) (tipo HILTI M6-8-52 D12 e tipo HILTI M6-8-72 D12 o equivalente) filettati (M6-8) in acciaio al carbonio HRC55.5 ± 1, diametro 37 mm e con rivestimento in zinco di 5÷13 m, la lunghezza del gambo dei chiodi è prefissata ed è pari a 52 o 72 mm.
- Apparecchio estrattore (tipo HILTI tester 4 o equivalente) in grado di misurare la forza d'estrazione con la tolleranza di ± 100 N; tale apparecchiatura dovrà essere corredata della curva di taratura che mette in relazione il valore letto del carico col valore corretto del carico medesimo.

Le modalità d'esecuzione della prova e le tabelle di correlazione per l'estrapolazione dei dati saranno indicate dalla Direzione Lavori e saranno comunque conformi a quanto riportato in "Linee guida per il calcestruzzo proiettato" (ed. Austrian Concrete Society - ed. 1997.
Le resistenze dovranno essere quelle di progetto e comunque non inferiori a:
R_{stim} a 24 h $\geq$ 1O MPa con la tolleranza di - 1 MPa
R_{stim} a 48 h $\geq$ 15 MPa con la tolleranza di - 1 MPa
Classe di resistenza a 28 d $\geq$ 28/35 MPa
I controlli andranno eseguiti con frequenza giornaliera ed il valore di resistenza sarà determinato sulla media d'otto chiodi o di due provini (carotaggi) per ogni controllo.

Negli attimi precedenti alla proiezione del conglomerato, dovranno essere confezionati per ogni giorno di getto, n. 2 provini di calcestruzzo privo d'accelerante al fine di accertare l'effettivo abbattimento delle resistenze causato dall'aggiunta dello stesso; i provini saranno sottoposti a controllo così come previsto dalle presenti Norme Tecniche.

Il controllo, ai fini della contabilizzazione, della resistenza caratteristica sarà eseguito esclusivamente sulla scorta dei risultati della rottura a compressione dei carotaggi eseguiti in opera.

Qualora le resistenze alle diverse maturazioni fossero inferiori a quanto previsto saranno applicate delle penalità.
Le prove per la determinazione della resistenza stimata R_{stim} saranno eseguite dal personale tecnico della Direzione Lavori in contraddittorio con il personale tecnico dell'Impresa la quale dovrà farsi carico di tutti gli oneri relativi alle prove eseguite.

Le prove di rottura a compressione andranno eseguite presso Laboratori indicati dalla Direzione Lavori ed i relativi oneri saranno a carico dell'Impresa.

Per quanto applicabile e non in contrasto con le presenti Norme, per le modalità di confezionamento, messa in opera e verifica delle resistenze si farà costante riferimento alle raccomandazioni europee EFNARC (final draft) versione ottobre 1993, ed "Linee guida per il calcestruzzo spruzzato" Austrian Concrete Society ed. 1997, nella attesa che sia pubblicata la corrispondente Normativa Italiana, attualmente in fase di redazione.

Il rivestimento in conglomerato cementizio spruzzato, in relazione alle previsioni di progetto, potrà essere armato con rete in barre d'acciaio a maglie elettrosaldate o, in alternativa, con fibre d'acciaio.

Le fibre d'acciaio per la confezione del conglomerato armato con fibre dovranno essere realizzate con filo ottenuto per trafilatura d'acciaio a basso contenuto di carbonio, del diametro di 0,5 mm circa, avente tensione di rottura per trazione (f) $\geq$ di 1.200 MPa e tensione di scostamento dalla proporzionalità avente (fp 0,2) $\geq$ 900 MPa ed allungamento minimo $\leq$ del 2,0%; le fibre dovranno essere lunghe 30 mm, rapporto d'aspetto (L/D)= 60 ed avere le estremità sagomate ad uncino.

Per agevolare l'uniforme distribuzione delle fibre nell'impasto, le stesse dovranno essere confezionate in pacchetti di più fibre affiancate, tra loro unite con speciale collante rapidamente solubile nell'acqua d'impasto.

La quantità di fibre d'acciaio da impiegare per l'armatura del conglomerato cementizio spruzzato dovrà essere quella prevista in progetto; le fibre dovranno essere incorporate nel conglomerato già impastato avendo cura che la loro immissione e l'ulteriore miscelazione dell'impasto avvengano immediatamente prima della posa in opera.

Qualora il conglomerato fosse prescritto dal progettista come fibrorinforzato, si determinerà, con frequenza settimanale la quantità d'energia assorbita mediante punzonamento su piastra.
Tale valore dovrà risultare $\geq$ 500 joule.

La rete d'armatura, posta in opera preliminarmente ed inglobata nel conglomerato in fase di proiezione, dovrà essere conforme alle prescrizioni delle presenti Norme.

Qualora la classe di resistenza a 28 d non sarà $\geq$ 28/35 MPa, sarà applicata una penalità pari al 20% del prezzo unitario al metro cubo sull'intera produzione giornaliera desunta dal giornale dei lavori e/o dai tabulati di stampa prodotti dall'impianto di betonaggio.

Quando gli spessori minimi rilevati dalla misurazione dei prelievi eseguiti in opera, fossero inferiori a quelli minimi previsti, la Direzione Lavori non terrà conto della lavorazione fino a che non siano stati ripristinati gli spessori minimi progettualmente richiesti.

49.42 Manufatti prefabbricati in conglomerato cementizio armato, normale o precompresso

In progetto è prevista la fornitura e posa in opera di condotti scatolari in calcestruzzo armato vibro-compresso a sezione rettangolare di base interna mm 1000 ed altezza interna mm 1500, con spessore minimo delle pareti di mm 160 e lunghezza di mm 1000-2000 (compresa lunghezza non standard, su ordinazione); l'armatura dei singoli elementi deve essere calcolata per un impiego costante e deve essere atta a sopportare carichi stradali di 1° categoria con un ricoprimento da sopra manufatto variabile da mm 100 a mm 5000; l'incastro a norma ASTM C 789 deve essere predisposto per l'inserimento di apposita guarnizione in gomma butilica tipo CS102-CS202 a norma ASTM C-990, per la perfetta tenuta idraulica (minimo 1 bar).

Per una corretta posa in opera e per evitare fenomeni di smottamento la condotta scatolare dovrà appoggiare su un basamento continuo di magrone Rck 100 (spessore 15 cm, compreso nel prezzo) e per l'assemblaggio si dovrà utilizzare un "tir-for" di tipo idraulico.
In fase di fornitura l'esecutore dovrà fornire i calcoli statici di verifica in base alle condizioni richieste con allegata distinta e posizionamento dell'armatura utilizzata.

L'impiego di manufatti totalmente o parzialmente prefabbricati può essere autorizzato dal Progettista quando lo stesso avrà preso visione dei documenti richiesti dall'art. 9 della legge 1086 e avrà verificato la previsione d'utilizzazione del manufatto prefabbricato e il suo organico inserimento nel progetto.

Per l'accettazione ed i controlli di qualità di questi manufatti, ed in particolare di quelli prodotti in serie, valgono le prescrizioni delle Norme Tecniche emanate in applicazione dell'art. 21 della Legge 05/11/1971 n. 1086 (D.M. in vigore), delle Norme Tecniche emanate in applicazione degli artt. 1 e 3 della Legge 02/02/1974 n. 64 (D.M. 03/12/1987 e successivi aggiornamenti), delle Istruzioni C.N.R. 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.
Per la confezione del conglomerato cementizio si farà riferimento a quanto previsto nelle presenti Norme Tecniche, compreso qualora fosse previsto, la descrizione del ciclo termico per la maturazione accelerata a vapore; inoltre nel caso in cui ci facesse ricorso i cicli di stagionatura dovranno essere preventivamente approvati dalla Direzione Lavori.

L'Impresa dovrà produrre, per ogni giorno di lavorazione, grazie all'utilizzo di un registratore di dati del ciclo termico, la documentazione attestante la rispondenza del ciclo stesso, a quello approvato dalla Direzione Lavori.

Qualora ciò non avvenisse, la Direzione Lavori rifiuterà l'intera produzione della giornata di lavoro non monitorata, senza che all'Impresa debba essere riconosciuto alcun compenso.
Tra la fine del ciclo di maturazione accelerata e lo scassero dell'elemento prefabbricato, non potranno passare meno di 3 (tre) ore.

In presenza d'elementi prefabbricati in c.a.p. sottoposti a maturazione accelerata a vapore, l'Impresa farà maturare, nelle stesse condizioni dell'elemento n. 2 provini cubici aventi lato 15 cm, che saranno sottoposti a rottura a compressione monoassiale presso il laboratorio di cantiere, prima di procedere alle fasi di tesatura; i risultati riferiti a dette prove saranno registrati e trasmessi con cadenza giornaliera alla Direzione Lavori.

Ad ogni effetto si richiamano qui espressamente gli articoli 6 e 9 della legge 5/11/1971 n. 1086 relativamente all'obbligo di allegare alla relazione del Direttore dei Lavori copia del certificato d'origine dei manufatti, alle responsabilità assunte dalle Ditte produttrici con il deposito della documentazione di cui ai punti a), b), c), d), del citato art. 9, nonché per quanto attinente a prelievi di materiali, prove e controlli in fase di produzione.
La Direzione Lavori potrà prescrivere prove sperimentali atte a prevedere il comportamento della struttura da realizzare con tali manufatti, avuto particolare riguardo alla durata nel tempo, alla efficienza dei collegamenti, agli effetti dei fenomeni di ritiro e viscosità e dei carichi alternati o ripetuti.
Sui manufatti saranno effettuati controlli, a cura ed a spese dell'Impresa, sotto il controllo della Direzione Lavori, sulla resistenza del calcestruzzo, prelevando da ogni lotto almeno un manufatto dal quale ricavare, mediante carotaggio o taglio con sega a disco, quattro provini da sottoporre a verifica della resistenza a compressione.

Qualora la resistenza media a compressione dei quattro provini risultasse inferiore a quella richiesta e comunque non al di sotto del 90% della stessa, alla partita sarà applicata una penale con le medesime modalità previste dall'art. 15; qualora risultasse inferiore al 90% della resistenza richiesta, la partita sarà rifiutata e dovrà essere allontanata dal cantiere.
È in facoltà della Direzione Lavori sottoporre a controllo, a cura ed a spese dell'Impresa, anche altri manufatti oltre il primo, sui quali verificare anche:
- il rispetto del copriferro, previsto in un minimo di 2 cm;
- eventuali difetti superficiali e di finitura;
- la resistenza a compressione tramite prova pull out con tasselli Fischer.

Quando l'intera produzione sarà dichiarata ultimata, la Direzione Lavori esaminerà ogni elemento prodotto e tenendo nella dovuta considerazione tutti i parametri sopracitati, a suo insindacabile giudizio, accetterà o no quanto esaminato.

Al termine della verifica, dovrà essere redatto in contraddittorio tra Impresa e Direzione lavori un apposito verbale riportante tra l'altro, il numero totale degli elementi prodotti, il numero degli elementi considerati conformi ed il numero degli elementi considerati non conformi.
Gli elementi considerati non conformi saranno ritenuti non idonei all'impiego, la loro sostituzione sarà a totale cura e spese dell'Impresa la quale, prima di procedere al trasporto dei nuovi elementi, dovrà sottoporre gli stessi ai controlli di cui sopra.

49.43 Casseforme, armature di sostegno, centinature e attrezzature di costruzione

Per tali opere provvisorie l'Impresa porterà alla preventiva conoscenza della Direzione Lavori il sistema e le modalità esecutive che intende adottare, ferma restando l'esclusiva responsabilità dell'Impresa stessa per quanto riguarda la progettazione e l'esecuzione di tali opere e la loro rispondenza a tutte le norme di legge ed ai criteri di sicurezza che comunque possono riguardarle.
Il sistema prescelto dovrà comunque essere adatto a consentire la realizzazione della struttura in conformità alle disposizioni contenute nel progetto esecutivo.

Nella progettazione e nella esecuzione delle armature di sostegno, delle centinature e delle attrezzature di costruzione, l'Impresa è tenuta a rispettare le norme, le prescrizioni ed i vincoli che eventualmente fossero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata ed in particolare:
- per l'ingombro degli alvei dei corsi d'acqua;
- per le sagome da lasciare libere nei sovrappassi o sottopassi di strade, autostrade, ferrovie, tranvie, ecc.;
- per le interferenze con servizi di soprassuolo o di sottosuolo.

Tutte le attrezzature dovranno essere dotate degli opportuni accorgimenti affinché in ogni punto della struttura la rimozione dei sostegni sia regolare ed uniforme.

Per quanto riguarda le casseforme è prescritto l'uso di casseforme metalliche o di materiali fibrocompressi o compensati; in ogni caso esse dovranno avere dimensioni e spessori sufficienti ed essere opportunamente irrigidite o controventate per assicurare l'ottima riuscita delle superfici dei getti e delle strutture e la loro perfetta rispondenza ai disegni di progetto.

Per i getti di superficie in vista dovranno essere impiegate casseforme speciali atte a garantire rifiniture perfettamente piane, lisce e prive di qualsiasi irregolarità.

La Direzione Lavori si riserva, a suo insindacabile giudizio, di autorizzare l'uso di casseforme in legno; esse dovranno però essere eseguite con tavole a bordi paralleli e ben accostate in modo che non abbiano a presentarsi, dopo il disarmo, sbavature o disuguaglianze sulle facce in vista del getto.
In ogni caso l'Impresa avrà cura di trattare le casseforme, prima del getto, con idonei prodotti disarmanti.

49.44 Acciaio per c.a. e c.a.p.

49.44.1 Generalità

Gli acciai per armature di c.a. e c.a.p. debbono corrispondere ai tipi ed alle caratteristiche stabilite dalle Norme Tecniche emanate in applicazione dell'art. 21 della legge 5/11/1971 n. 1086 (D.M. in vigore).

Le modalità di prelievo dei campioni da sottoporre a prova sono quelle previste dal citato D.M. in vigore.

L'unità di collaudo per acciai in barre tonde lisce ed in barre ad aderenza migliorata è costituita dalla partita del peso max di 25 t; ogni partita minore di 25 t deve essere considerata unità di collaudo indipendente.

L'unità di collaudo per acciai per c.a.p. è costituita dal lotto di spedizione del peso max di 30 t spedito in un'unica volta e composta da prodotti aventi grandezze nominali omogenee (dimensionali, meccaniche, di formazione).

Ogni carico di acciaio giunto in cantiere dovrà essere corredato dal certificato d'origine fornito dalla ferriera, riportante gli estremi del documento di trasporto.
Qualora così non fosse, tutto il carico sarà rifiutato ed immediatamente allontanato, a cura e spese dell'Impresa, dal cantiere stesso.

49.44.2 Acciaio in barre ad aderenza migliorata - Fe B 38k, Fe B 44k - controllato in stabilimento

Ogni partita di acciaio in barre ad aderenza migliorata (Fe B 38K e Fe B 44K), controllata in stabilimento, sarà sottoposta a controllo in cantiere prelevando almeno 3 spezzoni con la frequenza stabilita dal Direttore dei Lavori.
I campioni saranno prelevati in contraddittorio ed inviati a cura ed a spese dell'Impresa, sotto il controllo della Direzione Lavori, ad un Laboratorio Ufficiale.
Di tale operazione dovrà essere redatto apposito verbale controfirmato dalle parti.

La Direzione Lavori 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. in vigore.
Se anche dalla ripetizione delle prove risulteranno non rispettati i limiti richiesti, la Direzione Lavori dichiarerà la partita non idonea e l'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese ad allontanarla dal cantiere.

49.44.3 Reti in barre di acciaio elettrosaldate

Le reti saranno in barre del tipo Fe B 44k, controllate in stabilimento, di diametro compreso tra 4 e 12 mm, con distanza assiale non superiore a 35 cm.
Dovrà essere verificata la resistenza al distacco offerta dalla saldatura del nodo, come indicato nel DM in vigore.

Per il controllo delle tensioni caratteristiche di snervamento e rottura si richiamano le norme di cui al precedente punto.

49.44.4 Zincatura a caldo degli acciai

Qualità degli acciai da zincare a caldo

Gli acciai da sottoporre al trattamento di zincatura a caldo dovranno essere caratterizzati da un tenore di silicio inferiore allo 0,03÷0,04% oppure compreso nell'intervallo 0,15÷0,25%.
Inoltre gli acciai ad aderenza migliorata dovranno avere garanzia di saldabilità e composizione chimica conforme ai valori di cui al Prospetto I della Norma UNI 6407/88 per gli acciai di qualità Fe B 400 S e Fe B 500 S.

Zincatura a caldo per immersione

Trattamento preliminare

Comprende le operazioni di sgrassaggio decapaggio, risciacquo, flussaggio, essiccamento e preriscaldo a 400÷430 K.

Immersione in bagno di zinco

Dovrà essere impiegato zinco vergine o di prima fusione in pani da fonderia, corrispondente alla designazione Zn 99,99 delle Norme UNI 2013/74, avente contenuto minimo di zinco del 99,99%.
Il bagno di zinco fuso dovrà avere temperatura compresa tra 710÷723 K; in nessun caso dovrà essere superata la temperatura massima di 730 K.

Il tempo di immersione delle barre nel bagno di zinco sarà variabile in funzione del loro diametro e del peso del rivestimento in zinco, che non dovrà mai discostarsi di +10% dalla quantità di 610 g/m^2 di superficie effettivamente rivestita, corrispondente ad uno spessore di 85 μm ±10%.

Seguirà il trattamento di cromatazione, se previsto in progetto, per impedire eventuali reazioni tra le barre e il calcestruzzo fresco.

Finitura ed aderenza del rivestimento

Il rivestimento di zinco dovrà presentarsi regolare, uniformemente distribuito, privo di zone scoperte, di bolle, di macchie di flusso, di inclusioni, di scorie, di macchie acide o nere.
Dovrà essere aderente alla barra in modo da non poter essere rimosso da ogni usuale processo di movimentazione, lavorazione e posa in opera.

Barre eventualmente incollate assieme dopo la zincatura e barre che presentano gocce e/o punte aguzze saranno rifiutate.

Verifiche

Le verifiche saranno condotte per unità di collaudo costituite da partite del peso max di 25 t.
Oltre alle prove previste ai precedenti punti, dirette a verificare la resistenza dei materiali, dovranno essere effettuate anche le prove di seguito descritte, per verificare la rispondenza del trattamento di zincatura alle prescrizioni delle presenti Norme Tecniche.

In primo luogo la Direzione Lavori procederà in contraddittorio con l'Impresa ad un'accurata ispezione visiva della partita per accertare lo stato della zincatura.

In presenza di zone scoperte o di altre irregolarità superficiali le partite saranno rifiutate e l'Impresa dovrà allontanarle dal cantiere a sua cura e spese.

Dovrà essere verificato il peso dello strato di zincatura mediante differenza di massa tra il campione zincato e lo stesso dopo la dissoluzione dello strato di zincatura (metodo secondo Aupperle) secondo la Norma UNI 5741/66.

Da ciascuna partita saranno prelevati 9 campioni casuali: sarà determinato il peso medio del rivestimento di zinco su tre dei campioni prelevati; se risulterà uguale o superiore a 610 g/m^2 ±10% la partita sarà accettata.

In caso contrario la prova sarà estesa agli altri 6 campioni: se anche per questi ultimi il peso medio del rivestimento risulterà inferiore a 610 g/m^2 -10% la partita sarà rifiutata e dovrà essere allontanata dal cantiere a cura e spese dell'Impresa.

La verifica della uniformità dello strato di zincatura sarà effettuata mediante un minimo di 5 immersioni, ciascuna della durata di un minuto, dei campioni in una soluzione di solfato di rame e acqua distillata (metodo secondo Preece) secondo la Norma UNI 5743/66.
Da ciascuna partita saranno prelevati 9 campioni casuali: saranno sottoposti a prova 3 campioni.
Se dopo 5 immersioni ed il successivo lavaggio non si avrà nell'acciaio alcun deposito di rame aderente metallico e brillante, la partita sarà accettata.
In caso contrario la prova sarà estesa agli altri 6 campioni:
- se presenterà depositi di rame uno solo dei campioni prelevati la partita sarà accettata;
- se il numero dei campioni che presentano depositi di rame sarà più di 1, ma comunque non superiore a 3 dei 9 prelevati, la partita sarà accettata ma sarà applicata una penale al lotto che non possiede i requisiti richiesti; se il numero dei campioni che presentano depositi di rame sarà superiore a 3, la partita sarà rifiutata e dovrà essere allontanata dal cantiere a cura e spese dell'Impresa.

Tutte le prove e le verifiche dovranno essere effettuate a cura ed a spese dell'Impresa sotto il controllo della Direzione Lavori, presso i Laboratori indicati dalla medesima.

Certificazioni

Il produttore, oltre ai controlli sistematici, con prove di qualificazione e di verifica della qualità, di cui all'Allegato 4 delle Norme di cui al DM in vigore dovrà presentare per ogni partita la certificazione attestante che la zincatura è stata realizzata secondo le specifiche che precedono.

La Direzione Lavori si riserva di effettuare controlli presso lo stabilimento dove è effettuato il trattamento di zincatura.

Lavorazione

Il trattamento di zincatura a caldo potrà essere effettuato prima o dopo la lavorazione e piegatura delle barre, salvo diversa prescrizione che la Direzione Lavori si riserva d'impartire in corso d'opera.
Quando la zincatura è effettuata prima della piegatura, eventuali scagliature del rivestimento di zinco nella zona di piegatura ed i tagli dovranno essere trattati con ritocchi di primer zincante organico bicomponente dello spessore di 80÷100 µm.

49.44.5 Acciai inossidabili

Gli acciai inossidabili per armature di c.a. dovranno essere di tipo austentico ed avere un basso contenuto di carbonio; gli stessi secondo la classificazione AISI, saranno identificabili con le sigle 304L e 316L.

Il tipo di acciaio inox da utilizzarsi sarà stabilito nel progetto.
Le caratteristiche minime, chimiche e meccaniche degli acciai inossidabili per c.a. sono indicate nelle seguenti tabelle 1n e 2n:

Sigla AISI	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Mo
304L	≤ 0,03%	≤ 2,0%	≤ 1,0%	≤ 0,045%	≤ 0,03%	18 ÷ 20	8 ÷ 12	-
316L	≤ 0,03%	≤ 2,0%	≤ 1,0%	≤ 0,045%	≤ 0,03%	18 ÷ 20	8 ÷ 12	2 ÷ 3

Tabella 1n (caratteristiche chimiche).

Sigla AISI	Ftk MPa	Ftk MPa	A 5 %	HRB
304L	≥ 540	≥ 430	≥ 12	≥ 79
316L	≥ 540	≥ 430	≥ 12	≥ 79

Tabella 2n (caratteristiche meccaniche).

Dovranno inoltre risultare positivi gli esiti delle seguenti prove:
- piegamento e raddrizzamento su mandrino;
- indice di aderenza eseguito secondo il metodo "Beam Test".

Le giunzioni tra le barre dovranno essere realizzate tramite l'impiego di manicotti filettati, anch'essi in acciaio inox, avente le stesse caratteristiche delle barre sottoposte ad unione.

Tutti gli acciai inossidabili approvvigionati, dovranno essere provvisti di certificazione d'origine, attestante le caratteristiche chimiche e meccaniche del materiale; ad ogni carico giunto in cantiere la Direzione Lavori provvederà ad effettuare il prelievo di una campionatura per ogni diametro, che sarà inviato ad un laboratorio per le prove, di cui all'art. 20 della Legge 5 novembre 1971 n. 1086.

49.45 Ripristini stradali (specifiche tecniche e prestazionali)

49.45.1 Generalità

In linea generale, salvo diversa disposizione della DL, la sagoma stradale per tratti in rettifilo sarà costituita da due falde inclinate in senso opposto aventi pendenza trasversale del 2%, raccordate in asse da un arco di cerchio avente tangente di m 0.50.

Alle banchine sarà invece assegnata la pendenza trasversale del 2.5 %.

Le curve saranno convenientemente rialzate sul lato esterno con la pendenza prevista da progetto in accordo con la DL, in funzione del raggio di curvatura e con gli opportuni tronchi di transizione per il raccordo della sagoma in curva con quella dei rettifili o altre curve precedenti e seguenti.

Il tipo e lo spessore dei vari strati, costituenti la sovrastruttura, saranno quelli stabiliti, per ciascun tratto, dal progetto in accordo con la DL, in base ai risultati delle indagini geotecniche e di laboratorio eseguite.

I materiali, le terre, impiegati nella realizzazione della sovrastruttura, nonché la loro provenienza dovranno soddisfare le prescrizioni riportate in questa sezione.

La DL potrà ordinare ulteriori prove su detti materiali, presso il Laboratorio Provinciale o presso altri Laboratori Ufficiali.

L'approvazione della DL circa i materiali, le attrezzature, i metodi di lavorazione, non solleverà l'Impresa dalla responsabilità circa la riuscita del lavoro.

L'Impresa dovrà curare di garantire la costanza della massa, nel tempo, delle caratteristiche delle miscele, degli impasti e della sovrastruttura resa in opera.

Salvo che non sia diversamente imposto dai punti seguenti, la superficie finita della pavimentazione non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto più di 1 cm, controllata a mezzo di un regolo lungo 4.50 m disposto secondo due direzioni ortogonali, è ammessa una tolleranza in più o in meno del 3%, rispetto agli spessori di progetto, purchè questa differenza si presenti solo saltuariamente.

La pavimentazione stradale sui ponti deve sottrarre all'usura ed alla diretta azione del traffico l'estradosso del ponte e gli strati di impermeabilizzazione su di esso disposti.

Allo scopo di evitare frequenti rifacimenti, particolarmente onerosi sul ponte, tutta la pavimentazione, compresi i giunti e le altre opere accessorie, deve essere eseguita con materiali della migliore qualità e con la massima cura esecutiva.

Di norma la pavimentazione stradale sul ponte deve essere tale da non introdurre apprezzabili variazioni di continuità rispetto alla strada nella quale il ponte è inserito.
Pertanto, in linea di massima, nel caso di sovrastrutture di tipo "flessibile", salvo casi particolari, sul ponte devono proseguire gli strati superiori di pavimentazione in conglomerato bituminoso. L'anzidetta pavimentazione deve presentare pendenza trasversale minima non inferiore al 2%.

Il conglomerato bituminoso deve presentare una percentuale di vuoti particolarmente bassa onde ridurre i pericoli di permeazione e saturazione d'acqua nella pavimentazione, facilitate dalla presenza della sottostante impermeabilizzazione, aventi idonee caratteristiche tecniche costruttive.

49.45.2 Strati di fondazione

Fondazione stradale in misto granulometricamente stabilizzato

La fondazione è costituita da miscele di terre stabilizzate granulometricamente; la frazione grossa di tali miscele (trattenuto al setaccio 2 UNI) può essere costituita da ghiaie, frantumati, detriti di cava, scorie o anche altro materiale ritenuto idoneo dalla Direzione Lavori.

La fondazione potrà essere formata da materiale idoneo pronto all'impiego oppure da correggersi con adeguata attrezzatura in impianto fisso di miscelazione o in sito.

Lo spessore della fondazione sarà conforme alle indicazioni di progetto e/o dalla Direzione Lavori, e verrà realizzato mediante sovrapposizione di strati successivi.

Fondazione eseguita con materiale proveniente da cava, da scavi o da depositi

Caratteristiche dei materiali da impiegare

Il materiale da impiegare, dopo l'eventuale correzione e miscelazione in impianto fisso, dovrà rispondere alle caratteristiche seguenti:

a) dimensioni non superiori a 71 mm, né forma appiattita, allungata o lenticolare;

b) granulometria compresa nel seguente fuso e avente andamento continuo e uniforme praticamente concorde a quello delle curve limiti:

Serie crivelli e setacci UNI		Passante % totale in peso
crivello	71	100
crivello	40	75 - 100
crivello	25	60 - 87
crivello	l0	35 - 67
crivello	5	25 - 55
setaccio	2	15 - 40
setaccio	0,4	7 - 22
setaccio	0,075	2 - 10

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

d) perdita in peso alla prova Los Angeles (CNR 34 - 1973) eseguita sulle singole pezzature inferiore al 30%;

e) equivalente in sabbia (CNR 27 – 1972) misurato sulla frazione passante al setaccio n 4 compreso tra 25 e 65 (la prova va eseguita con dispositivo meccanico di scuotimento).

   Tale controllo dovrà essere eseguito anche sul materiale prelevato dopo costipamento.

   Il limite superiore dell'equivalente in sabbia -65- potrà essere variato dalla Direzione Lavori in funzione delle provenienze e delle caratteristiche del materiale.

   Per tutti i materiali aventi equivalente in sabbia compreso fra 25-35, la Direzione Lavori richiederà in ogni caso (anche se la miscela contiene più del 60% in peso di elementi frantumati) la verifica dell'indice di portanza CBR (CNR – UNI 10009) di cui al successivo comma.

f) indice di portanza CBR (CNR – UNI 10009) dopo quattro giorni di imbibizione in acqua (eseguito sul materiale passante al crivello 25) non minore di 50.
   Inoltre richiesto che tale condizione sia verificata per un intervallo di ± 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 precedenti commi a), b), d), e), salvo nel caso citato al comma e) in cui la miscela abbia equivalente in sabbia compreso tra 25 – 35;

g) Prova di costipamento delle terre, con energia AASHO modificata (CNR 69 – 1978).

Le caratteristiche suddette dovranno essere accertate a cura dell'Impresa, sotto il controllo della Direzione Lavori, mediante prove di laboratorio sui campioni prelevati in contraddittorio con la Direzione Lavori a tempo opportuno, prima dell'inizio delle lavorazioni.

L'Impresa dovrà indicare per iscritto il tipo di lavorazione che intende adottare ed il tipo e la consistenza dell'attrezzatura di cantiere che verrà impiegata.

I requisiti di accettazione verranno accertati dalla Direzione Lavori con controlli sia preliminari che in corso d'opera.

In quest'ultimo caso verrà prelevato il materiale in sito già miscelato, prima e dopo il costipamento.

Per il materiale proveniente da cave l'impresa dovrà indicare le fonti di approvvigionamento e la Direzione Lavori si riserva di accertarne i requisiti di accettazione mediante controlli sia in cava che in corso d'opera con le modalità sopra specificate.

Il materiale, qualora la Direzione Lavori ne accerti la non rispondenza anche ad una sola delle caratteristiche richieste, non potrà essere impiegato nella lavorazione e se la stessa Direzione Lavori riterrà, a suo insindacabile giudizio, che non possa essere reso idoneo mediante opportuni interventi correttivi da effettuare a cura e spese dell'Impresa, dovrà essere allontanato dal cantiere.

Modalità esecutive

Il piano di posa dello strato dovrà avere le quote, la sagoma ed i requisiti di compattezza previsti in progetto ed essere ripulito da materiale estraneo.

Il materiale verrà steso in strati di spessore finito non superiore a 20 cm e non inferiore a 10 cm e dovrà presentarsi, dopo il costipamento, 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 dispositivo 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.

Per il costipamento e la rifinitura verranno impiegati rulli vibranti o vibranti gommati, tutti semoventi.

L'idoneità dei rulli e le modalità di costipamento per ogni cantiere, verranno accertate dalla Direzione Lavori con una prova sperimentale, usando le miscele messe a punto per quel cantiere.

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 AASHTO modificata (CNR 69 – 1978) con esclusione della sostituzione degli elementi trattenuti al crivello 25 (AASHTO T 180-57 metodo D).

Se la misura in sito riguarda materiale contenente fino al 25% in peso di elementi di dimensioni maggiori di mm 25, la densità ottenuta verrà corretta in base alla formula:

$$dr = \frac{di\ Pc\ (l00 - x)}{100\ Pc - x\ di}$$

dr = densità della miscela ridotta degli elementi di dimensione superiore a 25 mm, da paragonare a quello AASHTO modificata determinata in laboratorio;

di = densità della miscela intera;

Pc = Peso specifico degli elementi di dimensione maggiore di 25 mm;

X = percentuale in peso degli elementi di dimensione maggiore di 25 mm.

La suddetta formula di trasformazione potrà essere applicata anche nel caso di miscele contenenti una percentuale in peso di elementi di dimensione superiore a mm 35, compresa tra il 25% e il 40%.

In tal caso nella stessa formula, al termine x dovrà essere sempre dato il valore 25 (indipendentemente dalla effettiva percentuale in peso trattenuto al crivello UNI 25 mm).
Il valore del modulo di deformazione (CNR 146 – 1992) nell'intervallo compreso fra 0,15 - 0, 25 MPa non dovrà essere inferiore a 80 MPa.

In caso contrario l'impresa, a sua cura e spese dovrà adottare tutti i provvedimenti atti al raggiungimento del valore prescritto, non esclusa la rimozione ed il rifacimento dello strato.

La superficie finita non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm, controllato a mezzo di un regolo di 4, 00 m di lunghezza e disposto secondo due direzioni ortogonali. Lo spessore dovrà essere quello prescritto, con una tolleranza in più o in meno del 5% purché questa differenza si presenti solo saltuariamente. In caso contrario l'Impresa a sua cura e spese, dovrà provvedere al raggiungimento dello spessore prescritto.

Fondazione in misto cementato confezionato in centrale

Il misto cementato per fondazione o per base sarà costituito da una miscela di aggregati lapidi, impastata con cemento ed acqua in impianto centralizzato con dosatori a peso o a volume, da stendersi in unico strato dello spessore indicate in progetto e comunque non dovrà mai avere uno spessore finito superiore ai 20 cm o inferiore ai 10 cm.

Caratteristiche dei materiali da impiegare

Inerti

Saranno impiegate ghiaie e sabbie di cava e/o di fiume con percentuale di frantumato complessiva compresa tra il 30% ed il 60% in peso sul totale degli aggregati.

La Direzione Lavori potrà autorizzare l'impiego di quantità di materiale frantumato superiore al limite stabilito, in questo caso la miscela finale dovrà essere tale da presentare le stesse resistenze a compressione e a trazione a sette giorni prescritte nel seguito; questo risultato potrà ottenersi aumentando la percentuale delle sabbie presenti nella miscela e/o la quantità di passante al setaccio 0,75 mm.
Gli inerti dovranno avere i seguenti requisiti:

a) dimensioni non superiori a 40 mm, né di forma appiattita, allungata o lenticolare;

b) granulometria compresa nel seguente fuso ed avente andamento continuo ed uniforme (CNR 23 - 1971):

Serie crivelli e setacci UNI		Passante totale in peso
crivello	40	100
crivello	30	80 - 100
crivello	25	72 - 90
crivello	15	53 - 70
crivello	l0	40 - 55
crivello	5	28 - 40
setaccio	2	18 - 30

setaccio	0,4	8 - 18
setaccio	0,18	6 -.14
setaccio	0,075	5 - 10

c) perdita in peso alla prova Los Angeles (CNR 34 - 1973) non superiore al 30% in peso;

d) equivalente in sabbia (CNR 27 – 1972) compreso fra 30 - 60;

e) indice di plasticità (CNR UNI 10014) non determinabile (materiale non plastico).

Legante

Dovrà essere impiegato cemento normale (Portland, pozzolanico o d'alto forno).

A titolo indicativo la percentuale di cemento sarà compresa tra il 2, 5% ed il 3,5% sul peso degli aggregati asciutti.

E' possibile sostituire parzialmente il cemento con cenere di carbone del tipo leggero di recente produzione: orientativamente le ceneri leggere possono sostituire fino al 40% del peso indicato di cemento.

La quantità in peso di ceneri da aggiungere per ottenere pari caratteristiche meccaniche scaturirà da apposite prove di laboratorio da effettuare a cura dell'Impresa e sotto il controllo della Direzione Lavori.

Indicativamente ogni punto percentuale di cemento potrà essere sostituito da 4-5 punti percentuali di ceneri.

Acqua

Dovrà essere esente da impurità dannose, oli, acidi, alcali, materia organica e qualsiasi altra sostanza nociva.

La quantità di acqua nella miscela sarà quella corrispondente all'umidità ottima di costipamento (CNR 69 – 1978) con una variazione compresa entro ±2% del peso della miscela per consentire il raggiungimento delle resistenze indicate di seguito.

Studio della miscela in laboratorio

L'Impresa dovrà sottoporre all'accettazione della Direzione Lavori la composizione granulometrica da adottare e le caratteristiche della miscela.

La percentuale di cemento e delle eventuali ceneri volanti, come la percentuale di acqua, dovranno essere stabilite in relazione alle prove di resistenza eseguite sui provini cilindrici confezionati entro stampi CBR (CNR-UNI 10009) impiegati senza disco spaziatore (altezza 17,78 cm, diametro 15,24 cm, volume 3242 cm^3); per il confezionamento dei provini gli stampi verranno muniti di collare di prolunga allo scopo di consentire il regolare costipamento dell'ultimo strato con la consueta eccedenza di circa i cm rispetto all'altezza dello stampo vero e proprio.

Tale eccedenza dovrà essere eliminata, previa rimozione del collare suddetto e rasatura dello stampo, affinché l'altezza del provino risulti definitivamente di 17, 78 cm.

La miscela di studio verrà preparata partendo da tutte le classi previste per gli aggregati, mescolandole tra loro, con il cemento, l'eventuale cenere e l'acqua nei quantitativi necessari ad ogni singolo provino.

Comunque prima di immettere la miscela negli stampi si opererà una vagliatura sul crivello UNI 25 mm allontanando gli elementi trattenuti (di dimensione superiore a quella citata) con la sola pasta di cemento ad essi aderente.

La miscela verrà costipata su 5 strati, con il pestello e l'altezza di caduta di cui alla norma AASHTO modificato, con 85 colpi per strato, in modo da ottenere una energia di costipamento pari a quella della prova citata (diametro pestello 51+0,5 mm, peso pestello 4,535+0,005 Kg, altezza di caduta 45,7 cm).

I provini dovranno essere estratti dallo stampo dopo 24 h e portati successivamente a stagionatura per altri 6 giorni in ambiente umido (umidità relativa non inferiore al 90% e temperatura di circa 293 K); in caso di confezione in cantiere la stagionatura si farà in sabbia mantenuta umida.

Operando ripetutamente nel modo suddetto, con l'impiego di percentuali in peso d'acqua diverse (sempre riferite alla miscela intera, compreso quanto eliminato per vagliatura sul crivello 25) potranno essere determinati i valori necessari al tracciamento dei diagrammi di studio.

Lo stesso dicasi per le variazioni della percentuale di legante.

I provini dovranno avere resistenza a compressione a 7 giorni non minore di 2,5 MPa e non superiore a 4,5 MPa, ed a trazione secondo la prova “brasiliana” (CNR 97 – 1984), non inferiore a 0,25 MPa.

Per particolari casi è facoltà della Direzione Lavori accettare valori di resistenza a compressione fino a 7,5 MPa (questi valori per la compressione e la trazione devono essere ottenuti dalla media di 3 provini, se ciascuno dei singoli valori non si scosta dalla media stessa di ±15%, altrimenti dalla media dei due restanti dopo aver scartato il valore anomalo).
Da questi dati di laboratorio dovranno essere scelti la curva, la densità e le resistenze da confrontare con quelle di progetto e da usare come riferimento nelle prove di controllo.

Requisiti di accettazione delle miscele

Le caratteristiche granulometriche delle miscele, potranno avere una tolleranza di ± 5 punti % fino al passante al crivello n°5 e di ± 2 punti % per il passante al setaccio 2 ed inferiori, purché non vengano superati i limiti del fuso.

Qualora le tolleranze di cui sopra vengano superate, la lavorazione dovrà essere sospesa e l’Impresa dovrà adottare a sua cura e spese quei provvedimenti che, proposti dalla stessa, per diventare operativi dovranno essere approvati dalla Direzione Lavori.

La densità in sito, a compattazione ultimata, dovrà risultare non inferiore al 97% delle prove AASHTO modificato (CNR 69 – 1978), nel 98% delle misure effettuate.

La densità in sito sarà determinata mediante normali procedimenti a volumometro, con l'accorgimento di eliminare dal calcolo, sia del peso che del volume, gli elementi di dimensione superiore a 25 mm, ciò potrà essere ottenuto con l'applicazione della formula di trasformazione di cui punto 1.1.1.2 della presente sezione, oppure con una misura diretta consistente nella separazione mediante vagliatura degli elementi di pezzatura maggiore di 25 mm e nella loro sistemazione nel cavo di prelievo prima di effettuare la misura con volumometro.

La sistemazione di questi elementi nel cavo dovrà essere effettuata con cura, elemento per elemento per evitare la formazione di cavità durante la misurazione del volume del cavo stesso.

Il valore del modulo di deformazione (CNR- 146 – 1992), al primo ciclo di carico e nell'intervallo compreso tra 0,15-0,25 MPa, in un tempo compreso fra 3-12 h dalla compattazione, non dovrà mai essere inferiore a 150 MPa.

Qualora venissero rilevati valori inferiori, la frequenza dei rilevamenti dovrà essere incrementata secondo le indicazioni della Direzione Lavori e l'impresa, a sua cura e spese, dovrà demolire e ricostruire gli strati interessati.

La superficie finita della fondazione non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm verificato a mezzo di un regolo di 4,00 m di lunghezza e disposto secondo due direzioni ortogonali.

La frequenza del controllo sarà quella ordinata dalla Direzione Lavori.

Modalità esecutive

Confezione delle miscele

Le miscele dovranno essere confezionate in impianti fissi automatizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte.

Gli impianti dovranno comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare miscele del tutto rispondenti a quelle di progetto.
La dosatura degli aggregati dovrà essere effettuata sulla base di almeno 4 classi con predosatori in numero corrispondente alle classi impiegate.

La zona destinata all'ammannimento degli aggregati sarà preventivamente e convenientemente sistemata per annullare la presenza di sostanze argillose e ristagni di acqua che possano compromettere la pulizia degli aggregati.

Inoltre i cumuli delle diverse classi dovranno essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di rifornimento nei predosatori eseguita con la massima cura.

Posa in opera

La miscela dovrà essere stesa sul piano finito dello strato precedente dopo che sia stata accertata dalla Direzione Lavori la rispondenza di quest'ultimo ai requisiti di quota, sagoma e compattezza prescritti.

La stesa verrà eseguita impiegando finitrici vibranti.

Le operazioni di addensamento dello strato dovranno essere realizzate nell'ordine con le seguenti attrezzature:
- rullo a due ruote vibranti da l0 t per ruota o rullo con una sola ruota vibrante di peso non inferiore a 18 t;
- rullo gommato con pressione di gonfiaggio superiore a 5 bar e carico di almeno 18 t.

Potranno essere impiegati in alternativa, previo benestare della Direzione Lavori, rulli misti vibranti-gommati rispondenti alle caratteristiche di cui sopra.

In ogni caso l'idoneità dei rulli e le modalità di costipamento dovranno essere verificate preliminarmente dalla Direzione Lavori su una stesa sperimentale delle miscele messe a punto.

La stesa della miscela non dovrà di norma essere eseguita con temperature ambiente inferiori a 273 K e superiori a 298 K e mai sotto la pioggia.
Tuttavia, a insindacabile giudizio della Direzione Lavori, potrà essere consentita la stesa a temperature tra i 298 e i 303 K.

In questo caso però sarà necessario proteggere da evaporazione la miscela durante il trasporto dall'impianto di confezionamento al luogo di impiego (ad esempio con teloni), sarà inoltre necessario provvedere ad un abbondante bagnatura del piano di posa del misto cementato.

Infine le operazioni di costipamento e di stesa del velo di protezione con emulsione bituminosa dovranno essere eseguite immediatamente dopo la stesa della miscela.

Le condizioni ideali di lavoro si hanno con temperature comprese tra 288 e 291 K ed umidità relativa del 50% circa; temperature superiori saranno ancora accettabili con umidità relativa anch'essa crescente; comunque è opportuno, anche per temperature inferiori alla media, che l'umidità relativa dell'ambiente non scenda al di sotto del 15% in quanto ciò potrebbe provocare ugualmente una eccessiva evaporazione della miscela.
Il tempo intercorrente tra la stesa di due strisce affiancate non dovrà superare di norma le 2 h per garantire la continuità della struttura. Particolari accorgimenti dovranno adottarsi nella formazione dei giunti longitudinali, che andranno protetti con fogli di polietilene o materiale similare.

Il giunto di ripresa sarà ottenuto terminando la stesa dello strato a ridosso di una tavola e togliendo la tavola stessa al momento della ripresa della stesa; se non si fa uso della tavola, sarà necessario, prima della ripresa della stesa, provvedere a tagliare l'ultima parte dello strato precedente, in modo da ottenere una parete verticale.

Non dovranno essere eseguiti altri giunti all'infuori di quelli di ripresa.

Il transito di cantiere potrà essere ammesso sullo strato a partire dal terzo giorno dopo quello in cui è stata effettuata la stesa e limitatamente ai mezzi gommati.

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

Appena completati il, costipamento e la rifinitura superficiale dello strato, dovrà essere eseguita la spruzzatura di un velo protettivo di emulsione bituminosa acida al 55%, in ragione di 1,0-2,0 kg/m^2, in relazione al tempo ed alla intensità del traffico di cantiere cui potrà essere sottoposta la fondazione, con successivo spargimento di sabbia.

49.45.3 Strato di base

Generalità

Lo strato di base è costituito da un misto granulare di frantumato, ghiaia, sabbia ed eventuale additivo (secondo le definizioni riportate nell'art. 1 delle Norme C.N.R. sui materiali stradali - fascicolo n. 4/1953 - ("Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali"), normalmente dello spessore di 15 cm, impastato con bitume a caldo, previo preriscaldamento degli aggregati, steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e costipato con rulli gommati, vibranti gommati e metallici.

Lo spessore della base è prescritto nei tipi di progetto, salvo diverse indicazioni della Direzione dei Lavori.

Caratteristiche dei materiali da impiegare

Inerti

I requisiti di accettazione degli inerti impiegati nei conglomerati bituminosi per lo strato di base dovranno essere conformi alle prescrizioni contenute nel fascicolo n. 4 delle norme C.N.R. - 1953 ("Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali") e nelle norme C.N.R. 65-1978 C.N.R. 80-1980.

Per il prelevamento dei campioni destinati alle prove di controllo dei requisiti di accettazione così come per le modalità di esecuzione delle prove stesse, valgono le prescrizioni contenute nel fascicolo n. 4 delle norme C.N.R. - 1953 - ("Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali"), con l'avvertenza che la prova per la determinazione della perdita in peso sarà fatta col metodo Los Angeles secondo le norme del C.N.R B.U. n. 34 (del 28-3-1973), anziché col metodo DEVAL.

L'aggregato grosso sarà costituito da frantumati (nella misura che di volta in volta sarà stabilita a giudizio della Direzione Lavori e che comunque non potrà essere inferiore al 30% della miscela degli inerti) e da ghiaie che dovranno rispondere al seguente requisito:

- perdita di peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature inferiore al 25%.

In ogni caso gli elementi dell'aggregato dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, durevoli, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei, inoltre non dovranno mai avere forma appiattita, allungata o lenticolare.

L'aggregato fino sarà costituito in ogni caso da sabbie naturali e di frantumazione (la percentuale di queste ultime sarà prescritta di volta in volta dalla Direzione Lavori in relazione ai valori di scorrimento delle prove

Marshall, ma comunque non dovrà essere inferiore al 30% della miscela delle sabbie) che dovranno rispondere al seguente requisito:

- equivalente in sabbia (C.N.R. 27 -1972) superiore a 50.

Gli eventuali additivi, provenienti dalla macinazione di rocce preferibilmente calcaree o costituiti da cemento, calce idrata, calce idraulica, polveri d'asfalto, dovranno soddisfare ai seguenti requisiti:

- setaccio UNI 0,18 (ASTM n. 80): passante in peso: 100%;
- setaccio UNI 0,075 (ASTM n. 200): passante in peso: 90%.

La granulometria dovrà essere eseguita per via umida.

Legante

Dovranno essere impiegati bitumi semisolidi per uso stradale di normale produzione con le caratteristiche indicate nella tabella seguente, impiegati per il confezionamento di conglomerati bituminosi.

La tabella che segue si riferisce al prodotto di base così com'è prelevato nelle cisterne e/o negli stoccaggi.

TABELLA BITUME		
CARATTERISTICHE:	*UNITÀ*	*VALORE*
Penetrazione a 25°C/298°K, 100g, 5s	0,1 mm	85 105
Punto di rammollimento	C / K	47-52/320-325
Indice di penetrazione		-1 / +1
Punto di rottura (Fraass), min.	C / K	-9 / 264
Duttilità a 25°C/298°K, min.	cm	100
Solubilità in solventi organici, min.	%	99
Perdita per riscaldamento (volatilià) T = 163°C / 436°K, max.	%	+/- 1
Contenuto di paraffina, max.	%	3
Viscosità dinamica a T = 60°C / 333°K, gradiente di velocità = 1 s^{-1}	Pa.s	150 - 250
Viscosità dinamica a T = 160°C / 433°K, gradiente di velocità = 1 s^{-1}	Pa.s	0,2 – 0,6

Valori dopo RTFOT (Rolling Thin Film Overt Test)

Viscosità dinamica a T = 60°C / 333°K, gradiente di velocità = 1 s^{-1}\	Pa.s	500 - 700
Penetrazione residua a 25°C/298°K, 100g, 5s	%	$\leq$ 75
Variazione del Punto di rammollimento	C / K	$\leq$ + 10 / $\leq$ 283

L'indice di penetrazione, dovrà calcolato con la formula appresso riportata, compreso fra - 1,0 e + 1,0:

indice di penetrazione = 20 u - 500 v / u + 50 v

dove:

u = temperatura di rammollimento alla prova "palla-anello" in °C (a 25°C);

v = log. 800 - log. penetrazione bitume in dmm (a 25°C.).

Miscela

La miscela degli aggregati da adottarsi dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

Serie crivelli e setacci U.N.I.	Passante: % totale in peso
Crivello 40	100
Crivello 30	80 ÷ 100
Crivello 25	70 ÷ 95
Crivello 15	45 ÷ 70
Crivello 10	35 ÷ 60
Crivello 5	25 ÷ 50
Setaccio 2	20 ÷ 40
Setaccio 0,4	6 ÷ 20
Setaccio 0,18	4 ÷ 14
Setaccio 0,075	4 ÷ 8

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4 % e il 5% riferito al peso totale degli aggregati (C.N.R. 38 - 1973);

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

- il valore della stabilità Marshall (C.N.R. 30 -1973) eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà risultare non inferiore a 700 Kg; inoltre il valore della rigidezza Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in Kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere superiore a 250;
- gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresi fra 4% e 7%.I provini per le misure di stabilità e rigidezza anzidette dovranno essere confezionati presso l'impianto di produzione e/o presso la stesa.La temperatura di compattazione dovrà essere uguale o superiore a quella di stesa; non dovrà però superare quest'ultima di oltre 10°C.
- Le miscele di aggregati e leganti idrocarburuci dovranno rispondere inoltre anche alle norme C.N.R. 134 - 1991;

Formazione e confezione delle miscele

Il conglomerato sarà confezionato mediante impianti fissi autorizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte.

La produzione di ciascun impianto non dovrà essere spinta oltre la sua potenzialità per garantire il perfetto essiccamento, l'uniforme riscaldamento della miscela ed una perfetta vagliatura che assicuri una idonea riclassificazione delle singole classi degli aggregati; resta pertanto escluso l'uso dell'impianto a scarico diretto.

L'impianto dovrà comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare miscele del tutto rispondenti a quelle di progetto.

Il dosaggio dei componenti della miscela dovrà essere eseguito a peso mediante idonea apparecchiatura la cui efficienza dovrà essere costantemente controllata.

Ogni impianto dovrà assicurare il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta ed a viscosità uniforme fino al momento della miscelazione nonché il perfetto dosaggio sia del bitume che dell'additivo.
La zona destinata all'ammannimento degli inerti sarà preventivamente e convenientemente sistemata per annullare la presenza di sostanze argillose e ristagni di acqua che possano compromettere la pulizia degli aggregati.

Inoltre i cumuli delle diverse classi dovranno essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di rifornimento nei predosatori eseguita con la massima cura.
Si farà uso di almeno 4 classi di aggregati con predosatori in numero corrispondente alle classi impiegate.

Il tempo di mescolazione effettivo sarà stabilito in funzione delle caratteristiche dell'impianto e dell'effettiva temperatura raggiunta dai componenti la miscela, in misura tale da permettere un completo ed uniforme rivestimento degli inerti con il legante; comunque esso non dovrà mai scendere al di sotto dei 20 secondi.

La temperatura degli aggregati all'atto della mescolazione dovrà essere compresa tra 150°C e 170°C, e quella del legante tra 150°C e 180°C, salvo diverse disposizioni della Direzione Lavori in rapporto al tipo di bitume impiegato.
Per la verifica delle suddette temperature, gli essiccatori, le caldaie e le tramogge degli impianti dovranno essere muniti di termometri fissi perfettamente funzionanti e periodicamente tarati.

L'umidità degli aggregati all'uscita dell'essiccatore non dovrà di norma superare lo 0,5%.

Posa in opera delle miscele

La miscela bituminosa verrà stesa sul piano finito della fondazione dopo che sia stata accertata dalla Direzione Lavori la rispondenza di quest'ultima ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza indicati nei precedenti articoli relativi alle fondazioni stradali in misto granulare ed in misto cementato.

Prima della stesa del conglomerato su strati di fondazione in misto cementato, per garantire l'ancoraggio, si dovrà provvedere alla rimozione della sabbia eventualmente non trattenuta dall'emulsione bituminosa stesa precedentemente a protezione del misto cementato stesso.

Procedendo alla stesa in doppio strato, i due strati dovranno essere sovrapposti nel più breve tempo possibile; tra di essi dovrà essere interposta una mano di attacco di emulsione bituminosa in ragione di 0,5 Kg/m^2.

La posa in opera dei conglomerati bituminosi verrà effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici dei tipi approvati dalla Direzione Lavori, in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismo di autolivellamento.

Le vibrofinitrici dovranno comunque lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazioni degli elementi litoidi più grossi.
Nella stesa si dovrà porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una strisciata alla precedente con l'impiego di 2 o più finitrici.

Qualora ciò non sia possibile, il bordo della striscia già realizzata dovrà essere spalmato con emulsione bituminosa per assicurare la saldatura della striscia successiva.

Se il bordo risulterà danneggiato o arrotondato si dovrà procedere al taglio verticale con idonea attrezzatura.
I giunti trasversali, derivanti dalle interruzioni giornaliere, dovranno essere realizzati sempre previo taglio ed asportazione della parte terminale di azzeramento.

La sovrapposizione dei giunti longitudinali tra i vari strati sarà programmata e realizzata in maniera che essi risultino fra di loro sfalsati di almeno cm 20 e non cadano mai in corrispondenza delle 2 fasce della corsia di marcia normalmente interessata dalle ruote dei veicoli pesanti.

Il trasporto del conglomerato dall'impianto di confezione al cantiere di stesa, dovrà avvenire mediante mezzi di trasporto di adeguata portata, efficienti e veloci e comunque sempre dotati di telone di copertura per evitare i raffreddamenti superficiali eccessivi e formazione di crostoni.

La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa, controllata immediatamente dietro la finitrice, dovrà risultare in ogni momento non inferiore a 130°C.

La stesa dei conglomerati dovrà essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possano pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro; gli strati eventualmente compromessi (con densità inferiori a quelle richieste) dovranno essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti a cura e spese dell'Impresa.

La compattazione dei conglomerati dovrà iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza soluzione di continuità.

La compattazione sarà realizzata a mezzo di rulli gommati o vibrati gommati con l'ausilio di rulli a ruote metalliche, tutti in numero adeguato ed aventi idoneo peso e caratteristiche tecnologiche avanzate in modo da assicurare il raggiungimento delle massime densità ottenibili.

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, su carote di 15 cm di diametro; il valore risulterà dalla media di due prove (C.N.R. 40-1973).

Si avrà cura inoltre che la compattazione sia condotta con la metodologia più adeguata per ottenere uniforme addensamento in ogni punto ed evitare fessurazioni e scorrimenti nello strato appena steso.
La superficie degli strati dovrà presentarsi priva di irregolarità ed ondulazioni. Un'asta rettilinea lunga m 4,00, posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascuno strato dovrà aderirvi uniformemente.
Saranno tollerati scostamenti contenuti nel limite di 10 mm.

Il tutto nel rispetto degli spessori e delle sagome di progetto.

49.45.4 Strati di collegamento (binder) e di usura

Generalità

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, secondo quanto stabilito dalla Direzione Lavori.

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 C.N.R., fascicolo n. 4/1953 - ("Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali"), mescolati con bitume a caldo, e verrà steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e compattato con rulli gommati e lisci.

Caratteristiche dei materiali da impiegare

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 4/1953 - ("Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali").

Per il prelevamento dei campioni destinati alle prove di controllo dei requisiti di accettazione, così come per le modalità di esecuzione delle prove stesse, valgono le prescrizioni contenute nel fascicolo n. 4 delle Norme C.N.R. 1953 - ("Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali"), con l'avvertenza che la prova per la determinazione della perdita in peso sarà fatta col metodo Los Angeles secondo le Norme C.N.R. B.U n. 34 (del 28-3-1973) anziché col metodo DEVAL.

L'aggregato grosso (pietrischetti e graniglie) dovrà essere ottenuto per frantumazione ed essere costituito da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere o da materiali estranei.

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 (BINDER):*

- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 - AASHO T 96, inferiore al 25% (C.N.R. 34-1973);

- indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo C.N.R., fascicolo 4/1953 - ("Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali"), inferiore a 0,80;
- coefficiente di imbibizione, secondo C.N.R., fascicolo 4/1953 - ("Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali") inferiore a 0,015 (C.N.R. 137-1992);

- materiale non idrofilo, secondo C.N.R., fascicolo 4/1953 - ("Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali").

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 - AASHO T 96, inferiore od uguale al 20% (C.N.R. 34 -1973);

- almeno un 30% in peso del materiale dell'intera 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 140 N/mm^2, nonché resistenza alla usura minima 0,6;

- indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo C.N.R., fascicolo n. 4/1953 - ("Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali"), inferiore a 0,85;

- coefficiente di imbibizione, secondo C.N.R., fascicolo 4/1953 - ("Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali"), inferiore a 0,015 (C.N.R 137-1992);

- materiale non idrofilo, secondo C.N.R., fascicolo 4/1953 - ("Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali"), 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 C.N.R. fascicolo n. 4 del 1953;
ed in particolare:

- equivalente in sabbia, determinato con la prova AASHO T 176, (e secondo la norma C.N.R. B.U. n. 27 del 30-3-1972) non inferiore al 55%;

- materiale non idrofilo, secondo C.N.R., fascicolo 4/1953 - ("Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali") con le limitazioni indicate per l'aggregato grosso. Nel caso non fosse possibile reperire il materiale della pezzatura $2 \div 5$ 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°C 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.

Legante

Il bitume, *per gli strati di collegamento e di usura,* dovrà essere del tipo utilizzato per lo strato di base.

Miscele

1) Strato di collegamento (binder). La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

Serie crivelli e setacci U.N.I		Passante: % totale in peso
Crivello	25	100
Crivello	15	65 ÷ 100
Crivello	10	50 ÷ 80
Crivello	5	30 ÷ 60
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 4,5% ed il 5,5% riferito al peso degli aggregati (C.N.R. 38-1973).

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°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per ogni faccia, dovrà risultare in ogni caso uguale o superiore a 900 Kg. Inoltre il valore della rigidezza Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in Kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere in ogni caso superiore a 300 (C.N.R 30-1973).

- Gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa tra 3 ÷ 7%. La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni, dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quello

precedentemente indicato. Riguardo alle misure di stabilità e rigidezza, sia per i conglomerati bituminosi tipo usura che per quelli tipo binder, valgono le stesse prescrizioni indicate per il conglomerato di base.

2) *Strato di usura.* La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di usura dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

Serie crivelli e setacci U.N.I			Passante: % totale in peso
Crivello	20		--
Crivello	15	100	100
Crivello	10	70 ÷ 100	70 – 90
Crivello	5	43 ÷ 67	40 – 60
Setaccio	2	25 ÷ 45	25 – 38
Setaccio	0,4	12 ÷ 24	11 – 20
Setaccio	0,18	7 ÷ 15	8 – 15
Setaccio	0,075		6 – 10

Il legante bituminoso dovrà essere compreso tra il 4,5% ed il 6% riferito al peso totale degli aggregati (C.N.R. 38-1973).

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

a) 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 (C.N.R. 30-1973) eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia dovrà essere di almeno 10.000 N [1000 Kg].

Inoltre il valore della rigidezza Marshall, cioè il rapporto tra stabilità misurata in Kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere in ogni caso superiore a 300.
La percentuale dei vuoti dei provini Marshall, sempre nelle condizioni di impiego prescelte, deve essere compresa fra 3% e 6%.

La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni, dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quelli precedentemente indicati;

b) elevatissima resistenza all'usura superficiale;

c) sufficiente ruvidezza della superficie tale da non renderla scivolosa;

d) grande compattezza: il volume dei vuoti residui a rullatura terminata dovrà essere compreso fra 4% e 8%.

Ad un anno dall'apertura al traffico, il volume dei vuoti residui dovrà invece essere compreso fra 3% e 6% e impermeabilità praticamente totale; il coefficiente di permeabilità misurato su uno dei provini Marshall, riferentisi alle condizioni di impiego prescelte, in permeametro a carico costante di 50 cm d'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.

Formazione, confezione degli impasti e posa in opera

Valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base, salvo che per il tempo minimo di miscelazione effettiva, che, con i limiti di temperatura indicati per il legante e gli aggregati, non dovrà essere inferiore a 25 secondi.

Attivanti l'adesione

Nella confezione dei conglomerati bituminosi dei vari strati (base, collegamento o binder e usura) dovranno essere impiegate speciali sostanze chimiche attivanti l'adesione dei bitumi - aggregato ("dopes" di adesività), costituite da composti azotati di natura e complessità varia, ovvero da ammine ed in particolare da alchilammido - poliammine ottenute per reazione tra poliammine e acidi grassi C16 e C18.

Si avrà cura di scegliere tra i prodotti in commercio quello che sulla base di prove comparative effettuate presso i Laboratori autorizzati avrà dato i migliori risultati e che conservi le proprie caratteristiche fisico - chimiche anche se sottoposto a temperature elevate e prolungate.

Detti additivi polifunzionali per bitumi dovranno comunque resistere alla temperatura di oltre 180° C senza perdere più del 20% delle loro proprietà fisico - chimiche.

Il dosaggio potrà variare a seconda delle condizioni d'impiego, della natura degli aggregati e delle caratteristiche del prodotto, tra lo 0,3% e lo 0,6% sul peso del bitume da trattare (da Kg 0,3 a Kg 0,6 per ogni 100 Kg di bitume).

I tipi, i dosaggi e le tecniche di impiego dovranno ottenere il preventivo benestare della Direzione dei Lavori.

L'immissione delle sostanze attivanti nella cisterna del bitume (al momento della ricarica secondo il quantitativo percentuale stabilito) dovrà essere realizzata con idonee attrezzature tali da garantire la perfetta dispersione e l'esatto dosaggio (eventualmente mediante un completo ciclo di riciclaggio del bitume attraverso la pompa apposita prevista in ogni impianto), senza inconvenienti alcuno per la sicurezza fisica degli operatori.

Per verificare che detto attivante l'adesione bitume - aggregato sia stato effettivamente aggiunto al bitume del conglomerato la Direzione dei Lavori preleverà in contraddittorio con 1' Impresa un campione del bitume additivato, che dovrà essere provato, su inerti acidi naturali (graniti, quarziti, silicei, ecc.) od artificiali (tipo ceramico, bauxite calcinata, "sinopal" od altro) con esito favorevole mediante la prova di spogliazione (di miscele di bitume - aggregato), la quale sarà eseguita secondo le modalità della Norma A.S.T.M. - D 1664/80.

Potrà essere inoltre effettuata la prova di spogliamento della miscela di legante idrocarburico ed aggregati in presenza di acqua (C.N.R 138-1992) per determinare l'attitudine dell'aggregato a legarsi in modo stabile al tipo di legante che verrà impiegato in opera.

In aggiunta alle prove normalmente previste per i conglomerati bituminosi è particolarmente raccomandata la verifica dei valori di rigidezza e stabilità Marshall.

Inoltre dovranno essere effettuate le prove previste da C.N.R. 149-1992 per la valutazione dell'effetto di immersione in acqua della miscela di aggregati lapidei e leganti idrocarburici per determinare la riduzione (Δ %) del valore di resistenza meccanica a rottura e di rigonfiamento della stessa miscela in conseguenza di un prolungato periodo di immersione in acqua (facendo ricorso alla prova Marshall (C.N.R. 30-1973), ovvero alla prova di trazione indiretta "Brasiliana" (C.N.R. n° 134/1991)).
Ai fini della sicurezza fisica degli operatori addetti alla stesa del conglomerato bituminoso (base, binder ed usura) l'autocarro o il veicolo sul quale è posta la cisterna dovrà avere il dispositivo per lo scarico dei gas combusti di tipo verticale al fine di evitare le dirette emissioni del gas di scarico sul retro. Inoltre dovranno essere osservate tutte le cautele e le prescrizioni previste dalla normativa vigente per la salvaguardia e la sicurezza della salute degli operatori suddetti."

Conglomerato bituminoso drenante per strati di usura

Il conglomerato bituminoso per usura drenante è costituito da una miscela di Pietrischetti frantumati, sabbie ed eventuale additivo impastato a caldo con legante bituminoso modificato.

Questo conglomerato dovrà essere impiegato prevalentemente con le seguenti finalità:
- favorire l'aderenza in caso di pioggia eliminando il velo d'acqua superficiale soprattutto nelle zone con ridotta pendenza di smaltimento (zone di transizione rettifilo-clotoide, rettifilo-curva);
- abbattimento del rumore di rotolamento (elevata fonoassorbenza).

Caratteristiche dei materiali da impiegare

Inerti

Gli aggregati dovranno rispondere ai requisiti elencati al punto 1.3.1.1 del presente Capitolato, con le seguenti eccezioni:
- coefficiente di levigabilità accelerata C.L.A. ugualè o maggiore a 0.44;
- la percentuale delle sabbie provenienti da frantumazione sarà prescritta, di volta in volta, dalla Direzione Lavori in relazione ai valori di stabilità e scorrimento della prova Marshall che si intendono raggiungere, comunque non dovrà essere inferiore all'80% della miscela delle sabbie.

Legante

Il legante per tale strato di usura, dovranno essere del tipo modificato e presentare le seguenti caratteristiche:

CARATTERISTICHE	UNITÀ'	VALORE (x)
Penetrazione a 25°C/298°K, 100g, 5s	0,1 mm	50 - 70
Punto di rammollimento	K	328-343
Indice di penetrazione		+1/ +3
Punto di rottura (Fraass), min.	K	261
Viscosità dinamica a T = 80°C / 353°K, gradiente di velocità = 1 s^{-1}	Pa.s	180 – 450
Viscosità dinamica a T = 160°C / 433°K, gradiente di velocità = 1 s^{-1}	Pa.s	0,2 – 1.8

Miscele

La miscela dovrà avere una composizione granulometrica compresa nei fuso riportato qui di seguito:

Serie crivelli e setacci U.N.I			Passante: % totale in peso
Crivello	20		100
Crivello	15	100	90 – 100
Crivello	10	70 ÷ 100	35 - 50
Crivello	5	43 ÷ 67	10 - 25
Setaccio	2	25 ÷ 45	0 - 12
Setaccio	0,4	12 ÷ 24	0 – 10
Setaccio	0,18	7 ÷ 15	0 - 8
Setaccio	0,075		0 - 6

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

La miscela favorisce una elevata fonoassorbenza; la Direzione Lavori si riserva la facoltà di verificarla mediante il controllo delle miscele stesse, applicando il metodo ad onde stazionarie con l'attrezzatura standard definita "tubo di Kundt" su carote del diametro di l0 cm prelevate in sito.
Le carote dovranno essere prelevate dopo il 150 giorno dalla stesa del conglomerato.
In questo caso il coefficiente di fonoassorbimento "CF" in condizioni di incidenza normale dovrà essere:

Frequenza (Hz)	Coeff. fonoassorbimento (C)
400 – 630	CF > 0,15
800 – 1600	CF> 0,30
2000 – 2500	CF > 0,15

Il controllo dovrà essere effettuato anche mediante rilievi in sito con il metodo dell'impulso riflesso, comunque dopo il 150 giorno dalla stesa del conglomerato.

In questo caso con una incidenza radente di 300 i valori di CF dovranno essere:

Frequenza (Hz)	Coeff. fonoassorbimento CF
400 - 630	CF > 0,25
800 - 1250	CF> 0,50
1600 - 2500	CF> 0,25

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

- il valore della stabilità Marshall (CNR 30 - 73), eseguita a 333 K su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà risultare non inferiore a 600 kg.
- Il valore del modulo di rigidezza Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità Marshall misurata in chilogrammi e lo scorrimento misurato in millimetri dovrà essere superiore a 250; gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui (CNR 39 - 73) nei limiti di 14% - 16%.

I provini per le misure di stabilità e rigidezza e per la determinazione della percentuale dei vuoti residui dovranno essere confezionati presso l'impianto di produzione e/o presso la stesa.

Irioltre la Direzione Lavori si riserva la facoltà di controllare la miscela di usura drenante tramite la determinazione della resistenza a trazione indiretta e della relativa deformazione a rottura (prova “Brasiliana”) (CNR 97 – 1984).

I valori relativi, per i tre tipi di miscela dovranno risultare nei limiti della tabella che segue:

Temperatura di prova	283 K	298 K	313 K
Resistenza a trazione indiretta (N/mm^2)	0.70 – 1.10	0.25 – 0.42	0.12 – 0.20
Coefficiente di trazione indiretta (N/mm^2)	$\geq$ 55	$\geq$ 22	$\geq$ 12

Confezione e posa in opera del conglomerato

Valgono le prescrizioni di cui al punto 1.3.1.5 della presente Sezione, con l'avvertenza che il tempo minimo di miscelazione non dovrà essere inferiore a 25 s.

La temperatura di costipamento dovrà essere compresa tra 413 e 423 .

Al termine della compattazione lo strato di usura drenante dovrà avere un peso di volume uniforme in tutto lo spessore, non inferiore al 96% di quello Marshall rilevato all'impianto o alla stesa.

Tale verifica dovrà essere eseguita con frequenza giornaliera secondo la norma (CNR 40 – 1973) e sarà determinata su carote di 20 cm di diametro.

Il coefficiente di permeabilità a carico costante (Kv in cm/s) determinato in laboratorio su carote di diametro 20 cm prelevate in sito dovrà essere maggiore o uguale a:
$Kv = 15*1,0^{-2}$ cm/s (media aritmetica su tre determinazioni).

La capacità drenante eseguita in sito e misurata con permeametro a colonna d'acqua di 250 mm su un'area di 154 cm2 e uno spessore di pavimentazione tra i 4 e 5 cm dovrà essere maggiore di 8 dm3/min .

Il piano di posa dovrà essere perfettamente pulito e privo di eventuali tracce di segnaletica orizzontale.

Si dovrà provvedere quindi alla stesa di una uniforme mano di attacco, nella quantità compresa tra kg/m^2 0,6 e 2,0, secondo le indicazione della Direzione Lavori, ed al successivo eventuale spargimento di uno strato di sabbia o graniglia prebitumata.

Dovrà altresì essere curato lo smaltimento laterale delle acque che percolano all'interno dell'usura drenante.

49.45.5 Trattamenti superficiali

Generalità

Immediatamente prima di dare inizio ai trattamenti superficiali di prima o di seconda mano, l'Impresa delimiterà i bordi del trattamento con un arginello in sabbia onde ottenere i trattamenti stessi profilati ai margini.

Ultimato il trattamento resta a carico dell'Impresa l'ulteriore profilatura mediante asportazione col piccone delle materie esuberanti e colmatura delle parti mancanti col pietrischetto bituminoso.

Trattamento con emulsione a freddo

Preparata la superficie da trattare, si procederà all'applicazione dell'emulsione bituminosa al 55%, in ragione, di norma, di Kg 3 per metro quadrato.

Tale quantitativo dovrà essere applicato in due tempi.

In un primo tempo sulla superficie della massicciata dovranno essere sparsi Kg 2 di emulsione bituminosa e dm^3 12 di graniglia da mm 10 a mm. 15 per ogni metro quadrato.

In un secondo tempo, che potrà aver luogo immediatamente dopo, verrà sparso sulla superficie precedente il residuo di Kg 1 di emulsione bituminosa e dm^3 8 di graniglia da mm 5 a mm. 10 per ogni metro quadrato.

Allo spargimento della graniglia seguirà una leggera rullatura, da eseguirsi preferibilmente con rullo compressore a tandem, per ottenere la buona penetrazione della graniglia negli interstizi superficiali della massicciata.
Lo spargimento dell'emulsione dovrà essere eseguito con spanditrici a pressione che garantiscano l'esatta ed uniforme distribuzione, sulla superficie trattata, del quantitativo di emulsione prescritto per ogni metro quadrato di superficie nonché, per la prima applicazione, la buona penetrazione nel secondo strato della massicciata fino a raggiungere la superficie del primo, sì da assicurare il legamento dei due strati.
Lo spandimento della graniglia o materiale di riempimento dovrà essere fatto con adatte macchine che assicurino una distribuzione uniforme.
Per il controllo della qualità del materiale impiegato si preleveranno i campioni con le modalità stabilite precedentemente.
Indipendentemente da quanto possa risultare dalle prove di laboratorio e dal preventivo benestare da parte della Direzione dei Lavori sulle forniture delle emulsioni, l'Impresa resta sempre contrattualmente obbligata a rifare tutte quelle applicazioni che, dopo la loro esecuzione, non abbiano dato soddisfacenti risultati, e che sotto l'azione delle piogge abbiano dato segni di rammollimento, stemperamento o si siano dimostrate soggette a facile asportazione mettendo a nudo la sottostante massicciata.

Trattamento con bitume a caldo

Il trattamento con bitume a caldo, su pavimentazioni bitumate, sarà fatto utilizzando almeno 1 Kg/m^2 di bitume, dopo una accurata ripulitura, fatta esclusivamente a secco, della pavimentazione esistente.

Gli eventuali rappezzi che si rendessero necessari, saranno eseguiti con la stessa tecnica a cura e spese dell'Impresa.

L'applicazione di bitume a caldo sarà eseguita sul piano viabile perfettamente asciutto ed in periodo di caldo secco.
Ciò implica che i mesi più favorevoli sono quelli da maggio a settembre e che in caso di pioggia il lavoro si debba sospendere.

Il bitume sarà riscaldato a temperatura fra 160°C e 180°C entro adatte caldaie che permettono il controllo della temperatura stessa.

L'applicazione dovrà essere fatta mediante spanditrice a pressione in modo tale da garantire l'esatta distribuzione con perfetta uniformità su ogni metro quadrato del quantitativo di bitume prescritto.

Con tale applicazione, debitamente ed immediatamente ricoperta di graniglia di pezzatura corrispondente per circa il 70% alle massime dimensioni prescritte ed in quantità di circa m^3 1,20 per 100 m^2, dovrà costituirsi il manto per la copertura degli elementi pietrosi della massicciata precedentemente trattata con emulsione bituminosa.

Allo spandimento della graniglia seguirà una prima rullatura con rullo leggero e successivamente altra rullatura con rullo di medio tonnellaggio, non superiore alle t. 14, in modo da ottenere la buona penetrazione del materiale nel bitume.

Per il controllo della qualità del materiale impiegato, si preleveranno i campioni con le modalità prescritte.
Verificandosi in seguito affioramenti di bitume ancora molle, l'Impresa provvederà, senza ulteriore compenso, allo spandimento della conveniente quantità di graniglia nelle zone che lo richiedano, procurando che essa abbia ad incorporarsi nel bitume a mezzo di adatta rullatura leggera, in modo da saturarla completamente.

L'Impresa sarà obbligata a rifare, a sua cura, tutte quelle parti della pavimentazione che per cause qualsiasi dessero indizio di cattiva o mediocre riuscita e cioè presentassero accentuate deformazioni della sagoma stradale, ovvero ripetute abrasioni superficiali non giustificate dalla natura e dalla intensità del traffico.

L'Ente si riserva la facoltà di variare le modalità esecutive di applicazione del bitume a caldo, senza che per questo l'Appaltatore possa sollevare eccezioni ed avanzare particolari richieste di compensi.

Tanto nei trattamenti di prima mano con emulsione bituminosa, quanto in quelli di seconda mano con bitume a caldo, l'Impresa è obbligata a riportare sul capostrada la graniglia eventualmente non incorporata. Quella che decisamente non può essere assorbita andrà raccolta e depositata nelle piazzole, rimanendo di proprietà dell'Amministrazione.

Gli oneri di cui sopra sono compresi e compensati nei prezzi di Elenco e pertanto nessun maggior compenso spetta all'Impresa per tale titolo.

Trattamento a caldo con bitume liquido

Il bitume liquido da impiegare per esecuzione di trattamenti dovrà essere quello ottenuto con flussaggio di bitume a penetrazione 100 ÷ 120 e costituito, se di tipo 150/300 per almeno l' 80% da
bitume, se di tipo 350/700 per almeno l'85% da bitume e per la restante parte, in ambedue i casi, da olio di catrame.

I bitumi liquidi, da impiegarsi per l'esecuzione di trattamenti superficiali, dovranno avere le caratteristiche prescritte dal fascicolo n. 7 delle norme del C.N.R del 1957.

Il tipo di bitume liquido da impiegarsi sarà prescritto dalla Direzione dei Lavori tenendo conto che per la temperatura ambiente superiore ai 15°C si dovrà dare la preferenza al bitume liquido 350/700, mentre invece con temperatura ambiente inferiore dovrà essere impiegato quello con viscosità 150/300.

In nessun caso si dovrà lavorare con temperature ambienti inferiori agli 8°C.
Con le consuete modalità si procederà al prelievo dei campioni prima dell'impiego, i quali verranno sottoposti all'analisi presso il Laboratorio Provinciale o presso altri Laboratori Ufficiali.

Il lavoro di trattamento dovrà essere predisposto su metà strada per volta, onde non interrompere la continuità del traffico e la buona riuscita del lavoro.
Il vecchio manto bituminoso dovrà essere sottoposto ad una accurata operazione di depolverizzazione e raschiatura della superficie, mediante spazzoloni, scope metalliche e raschietti.
Cosi preparata la strada, la tratta da sottoporre a trattamento sarà delimitata lungo l'asse stradale per l'esecuzione a metà carreggiata per volta e poi, in modo uniforme, sarà distribuito sulla superficie, con distribuzione a pressione, il bitume liquido nella quantità media di 1 Kg/m^2 previo suo riscaldamento a temperatura tra i 100°C e 110°C entro adatti apparecchi che permettano il controllo della temperatura stessa.

La distribuzione del bitume dovrà avvenire con perfetta uniformità su ogni metro quadrato nel quantitativo di bitume prescritto.

Dovranno evitarsi in modo assoluto le chiazze e gli eccessi di bitume, rimanendo stabilito che le aree cosi trattate dovranno essere raschiate e sottoposte a nuovo trattamento a totale spesa dell'Impresa.
Immediatamente dopo lo spandimento del bitume, la superficie stradale dovrà essere ricoperta con pietrischetto in ragione di litri 20 per metro quadrato, di cui litri 17 dovranno essere di pezzatura rigorosa da mm 16 a mm 18 e litri 3 di graniglia da mm 2 a mm 4.

Pertanto, gli ammannimenti rispettivi di pietrischetto e di graniglia su strada, dovranno essere fatti a cumuli alternati rispondenti singolarmente alle diverse pezzature e nei volumi rispondenti ai quantitativi fissati.
I quantitativi di pietrischetto e di graniglia cosi ammanniti verranno controllati con apposite misurazioni da eseguirsi prima dell'inizio della bitumatura.

Il pietrischetto della pezzatura più grossa verrà sparso uniformemente sulla superficie bitumata ed in modo che gli elementi siano fra di loro a stretto contatto.

Dopo pochi passaggi di rullo pesante si procederà al conguaglio delle eventuali irregolarità di sparsa del pietrischetto suddetto, facendo le opportune integrazioni e, quindi, si procederà allo spargimento della graniglia minuta ad intasamento dei vuoti rimasti fra gli elementi del pietrischetto precedentemente sparso.

Allo spandimento completo del pietrischetto e della graniglia seguirà la rullatura con rullo pesante, in modo da ottenere la buona penetrazione del materiale nel bitume.

Si dovrà aver cura che il pietrischetto e la graniglia, all'atto dello spargimento, siano bene asciutti ed in precedenza riscaldati dal sole rimanendo vietato l'impiego di materiale umido.

I tratti sottoposti a trattamento dovranno rimanere chiusi al traffico per almeno 18 ore e, quindi, la bitumatura dovrà essere eseguita su strisce di metà strada alternate alla lunghezza massima di m. 300.
A tal fine l'Impresa dovrà disporre un apposito servizio di guardiania diurna e notturna per il pilotaggio del traffico, del cui onere s'è tenuto largamente conto nella determinazione del prezzo unitario.

L'Impresa provvederà a sua cura e spese all'apposizione di cartelli di segnalazione, cavalletti, ecc., occorrenti per la chiusura al traffico delle estese trattate.

Il pietrischetto, che risulterà non incorporato nel bitume, per nessun motivo potrà essere impiegato in trattamenti di altre estese di strada.

Infine l'Impresa provvederà, con i propri operai, alla esatta profilatura dei bordi della nuova pavimentazione, al ricollocamento in opera delle punteggiature marginali spostate dal compressore, nonché alla raschiatura ed eventuale pulitura di zanelle, di cordonate, di marciapiedi, imbrattati durante l'esecuzione dei lavori, essendo tali oneri stati compresi nella determinazione dei prezzi di Elenco.

Si pattuisce che quelle aree di trattamento che in prosieguo di tempo risultassero difettose, ovvero prive di penetrazione di pietrischetto e di graniglia, saranno dall'Appaltatore sottoposte, a totale sua spesa, ad un nuovo ed analogo trattamento.

Scarificazione di pavimentazioni esistenti

Per i tratti di strada già pavimentati sui quali dovrà procedersi a ricarichi o risagomature, l'Impresa dovrà dapprima ripulire accuratamente il piano viabile, provvedendo poi alla scarificazione della massicciata esistente adoperando, all'uopo, apposito scarificatore opportunamente trainato e guidato.

La scarificazione sarà spinta fino alla profondità ritenuta necessaria dalla Direzione dei Lavori entro i limiti indicati nel relativo articolo di Elenco, provvedendo poi alla successiva vagliatura e raccolta in cumuli del materiale utilizzabile, su aree di deposito procurate a cura e spese dell'Impresa.

Fresatura di strati in conglomerato bituminoso con idonee attrezzature

La fresatura della sovrastruttura per la parte legata a bitume per l'intero spessore o parte di esso dovrà essere effettuata con idonee attrezzature, munite di frese a tamburo, funzionanti a freddo, munite di nastro caricatore per il carico del materiale di risulta.

Potranno essere eccezionalmente impiegate anche attrezzature tradizionali quali ripper, escavatore, demolitori, ecc., a discrezione della D.L. ed a suo insindacabile giudizio.

Nel corso dei lavori la D.L. potrà richiedere la sostituzione delle attrezzature anche quando le caratteristiche granulometriche risultino idonee per il loro reimpiego in impianti di riciclaggio.
La superficie del cavo dovrà risultare perfettamente regolare in tutti i punti, priva di residui di strati non completamente fresati che possano compromettere l'aderenza delle nuove stese da porre in opera (questa prescrizione non è valida nel caso di demolizione integrale degli strati bituminosi).

L'Impresa si dovrà scrupolosamente attenere agli spessori di demolizione stabiliti dalla D.L.

Qualora questi dovessero risultare inadeguati e comunque diversi in difetto o in eccesso rispetto all'ordinativo di lavoro, l'Impresa è tenuta a darne immediatamente comunicazione al Direttore dei Lavori o ad un suo incaricato che potranno autorizzare la modifica delle quote di scarifica.

Il rilievo dei nuovi spessori dovrà essere effettuato in contraddittorio.

Lo spessore della fresatura dovrà essere mantenuto costante in tutti i punti e sarà valutato mediando l'altezza delle due pareti laterali con quella della parte centrale del cavo.

La pulizia del piano di scarifica, nel caso di fresature corticali o subcorticali dovrà essere eseguita con attrezzature munite di spazzole rotanti e/o dispositivi aspiranti o simili in grado di dare un piano perfettamente pulito.

Le pareti dei tagli longitudinali dovranno risultare perfettamente verticali e con andamento longitudinale rettilineo e privo di sgretolature.

Sia il piano fresato che le pareti dovranno, prima della posa in opera dei nuovi strati di riempimento, risultare perfettamente puliti, asciutti e uniformemente rivestiti dalla mano di attacco in legante bituminoso.

49.45.6 Microtappeti a freddo

Generalità

Il microtappeto è costituito dall'applicazione di un sottile strato di malta bituminosa impermeabile irruvidita.
La malta è formata da una miscela di inerti particolarmente selezionati, impastati a freddo con una speciale emulsione bituminosa elastomerizzata.

La miscelazione e la stesa sono effettuate con un'apposita macchina semovente ed il trattamento, che normalmente non richiede rullatura, può essere aperto al traffico quasi immediatamente.

Caratteristiche dei materiali da impiegare

Inerti

Gli inerti, costituiti da una miscela di graniglia, sabbia e filler, con granulometria ben graduata e continua, devono soddisfare particolari requisiti di pulizia, poliedricità, resistenza meccanica, all'abrasione ed al levigamento.

Per l'aggregato grosso dovranno essere impiegati esclusivamente inerti frantumati di cava;

- perdita in peso alla prova Los Angeles, eseguita sulle singole pezzature (C.N.R. 34 -1973), minore del 18%;

- il coefficiente di levigabilità accelerata C.L.A. determinato su tali pezzature dovrà essere uguale o maggiore di 0,45 (C.N.R. 140 - 1992);

- La porosità dovrà essere $\leq$ 1.5% (C.N.R. 65 - 1978);

- La quantità di frantumato dovrà essere 100%.
- Il coefficiente di imbibizione (C.N.R. Fasc. n.4/1953 - ("Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali") $\leq$ 0,015;

- I coefficienti di forma "Cf' e di appiattimento "Ca" inferiori od uguali rispettivamente a 3 ed a 1,58 (C.N.R. 95 - 1984);

- La sensibilità al gelo $\leq$ 20% (C.N.R .80 -1980);

- Lo spogliamento in acqua a 40°C (con impiego di "dopes" di adesione) 0% (Norma ASTM D1664/80 - CNR.138 -1992)

L'aggregato fino sarà composto da sabbia di frantumazione.

- La percentuale delle sabbie provenienti da frantumazione non dovrà in ogni modo essere inferiore all' 85% della miscela delle sabbie.

- In ogni caso la qualità delle rocce e degli elementi litoidi, da cui è ricavata per frantumazione la sabbia, dovrà avere alla prova Los Angeles, (C.N.R B.U. n. 34/1973 - Classe "C"), eseguita su granulato della stessa provenienza, la perdita in peso non superiore al 25%.

- L'equivalente in sabbia determinato sulla sabbia o sulla miscela delle due, dovrà essere maggiore od uguale all' 80% (CNR 27 - 1972).

Additivi

Gli additivi (filler) provenienti dalle sabbie descritte al punto precedente potranno essere integrati con filler di apporto (normalmente cemento Portland 32,5).

Gli additivi impiegati dovranno soddisfare i seguenti requisiti:

a) potere rigidificante con un rapporto filler/bitume pari a 1,5; il Δ PA dovrà essere $\geq$ 5°C;

b) alla prova CNR 75 -1980 i passanti in peso dovranno essere compresi nei seguenti limiti minimi:

- Setaccio UNI 0,40 passante in peso per via umida 100%
- Setaccio UNI 0,18 passante in peso per via umida 90%
- Setaccio UNI 0,075 passante in peso per via umida 80%

c) della quantità di additivo minerale passante per via umida al setaccio UNI 0,075 mm più del 50% deve passare a tale setaccio anche a secco.

d) l'indice di plasticità deve risultare non plastico (NP) (CNR UNI 10014)

Malta bituminosa

Il legante bituminoso sarà costituito da una emulsione bituminosa al 60% di tipo elastico a rottura controllata, modificata con elastomeri sintetici incorporati in fase continua (acqua) prima dell'emulsionamento.

Per la realizzazione dell'emulsione si dovrà esclusivamente impiegare il bitume di tipo "semisolido" le cui caratteristiche sono riportate qui di seguito.
L'impiego di altri tipi di bitumi potrà essere autorizzato esclusivamente dalla D.L.

I leganti bituminosi semisolidi sono quei bitumi per uso stradale costituiti da "bitumi di base" e "bitumi modificati", così distinti:

"bitumi di base"
I "bitumi di base" sono i medesimi bitumi semisolidi per uso stradale di normale produzione riportati nel punto 3.2.2 della presente sezione.

"bitumi modificati"
I "bitumi modificati" sono bitumi di particolare natura e produzione (utilizzati per uso stradale) ovvero bitumi "elastomerizzati" (residuo della distillazione del petrolio) aventi le caratteristiche indicate nella tabella seguente, e sono utilizzati per trattamenti superficiali a freddo (TSF)

CARATTERISTICHE	UNITÀ'	VALORE (x)
Penetrazione a 25°C/298°K, 100g, 5s	0,1 mm	50 60
Punto di rammollimento	C / K	65-75/338-348
Indice di penetrazione		-1 / +1
Punto di rottura (Fraass), min.	C / K	-14 / 259
Viscosità dinamica a T = 80°C / 353°K, gradiente di velocità = 1 s^{-1}	Pa.s	80 – 130
Viscosità dinamica a T = 160°C / 433°K, gradiente di velocità = 1 s^{-1}	Pa.s	0,2 – 0,4

Nella "malta bituminosa" suddetta dovranno essere impiegati "dopes" (additivi chimici attivanti l'adesione bitume aggregati) particolari e complessi per facilitare l'adesione tra il legante bituminoso e gli inerti, per intervenire sul tempo di rottura dell'emulsione e per permettere la perfetta miscelazione dei componenti della miscela.

Il loro dosaggio (previsto originariamente tra lo 0,4% e lo 0,6 % sul peso del bitume da trattare) ottimizzato con uno studio di laboratorio, sarà individuato in funzione delle condizioni esistenti al momento dell'applicazione e specialmente in relazione alla temperatura ambiente e del piano di posa.

Acqua

L'acqua utilizzata nella preparazione della malta bituminosa a freddo dovrà essere dolce, limpida, non inquinata da materie organiche.

Miscele

Le miscele dovranno avere una composizione granulometrica compresa nei fusi di seguito elencati in funzione dello spessore finale richiesto:

Spessore minimo Crivelli e setacci UNI		9 mm	6 mm	4 mm
15	Passante: %	100	100	100
10	Passante: %	85 ÷ 100	100	100
5	Passante: %	55 ÷ 75	55 ÷ 80	85 ÷ 100
0,4	Passante: %	14 ÷ 28	14 ÷ 28	22 ÷ 36
0,18	Passante: %	8 ÷ 19	8 ÷ 19	11 ÷ 22
0,0075	Passante: %	4 ÷ 10	5 ÷ 10	6 ÷ 10

Miscele con spessori finali diversi dovranno essere concordate di volta in volta con la D.L.

Composizione e dosaggi della miscela

La malta bituminosa dovrà avere i seguenti requisiti:

Spessore minimo:		9 mm	6 mm	4 mm
Dosaggio della malta	Kg/m^2	13 ÷ 20	8 ÷ 14	6 ÷ 10
Dimensione massima degli inerti	mm	10 ÷ 12	7 ÷ 9	5 ÷ 6
Contenuto di bitume elastomerizzato residuo (% in peso sugli inerti)	%	5,0 ÷ 7,5%	6 ÷ 8%	7 ÷ 10%

Confezionamento e posa in opera

Il confezionamento dell'impasto sarà realizzato con apposita macchina impastatrice stenditrice semovente costituita essenzialmente da:

- Serbatoio dell'emulsione bituminosa
- Tramoggia degli aggregati lapidei
- Tramoggia del filler
- Dosatore degli aggregati lapidei
- Nastro trasportatore
- Spruzzatore dell'emulsione bituminosa
- Spruzzatore dell'acqua
- Mescolatore
- Stenditore a carter

Le operazioni di produzione e stesa devono avvenire in modo continuo, connesso alla velocità d'avanzamento della motrice, nelle seguenti fasi:

- ingresso della miscela di aggregati e del filler nel mescolatore
- aggiunta dell'acqua di impasto e dell'additivo
- miscelazione ed omogeneizzazione della miscela di inerti e del suo grado di umidità`…
- aggiunta dell'emulsione bituminosa
- miscelazione ed omogeneizzazione dell'impasto
- colamento dell'impasto nello stenditore a carter
- distribuzione dell'impasto nello stenditore, stesa e livellamento

Prima di iniziare la stesa del microtappeto si dovrà procedere ad un'energica pulizia della superficie stradale oggetto del trattamento, manualmente o per mezzo di mezzi meccanici: tutti i detriti e le polveri dovranno essere allontanati.

In alcuni casi a giudizio della D.L. dovrà procedersi ad un'omogenea umidificazione della superficie stradale prima dell'inizio delle operazioni di stesa.
In particolari situazioni la D.L. potrà ordinare, prima dell'apertura al traffico, una leggera saturazione del trattamento superficiale per mezzo di stesa di sabbia di frantoio (da 0,5 a 1 Kg di sabbia per m^2 di pavimentazione) ed eventualmente una modesta compattazione da eseguirsi con rulli in seguito specificati.

Al termine delle operazioni di stesa il trattamento superficiale dovrà presentare un aspetto regolare ed uniforme esente da imperfezioni (sbavature, strappi, giunti di ripresa), una notevolissima scabrosità superficiale, una regolare distribuzione degli elementi litoidi componenti la miscela, assolutamente nessun fenomeno di rifluimento del legante.

In zone con sollecitazioni superficiali trasversali forti (curve ecc.) è opportuno che la malta bituminosa sia leggermente rullata prima dell'indurimento. La rullatura dovrà essere effettuata con apposito rullo gommato leggero a simulazione del traffico veicolare munito anche di piastra riscaldante per favorire l'evaporazione dell'acqua contenuta nella miscela stessa.

La produzione o la posa in opera del trattamento superficiale dovrà essere interrotta con temperatura dell'aria inferiore ai 5°C ed in caso di pioggia.

49.46 Ripristini stradali (specifiche di controllo)

La seguente specifica si applica ai vari tipi di pavimentazioni costituenti l'infrastruttura stradale e precedentemente esaminati.

La documentazione di riferimento comprende tutta quella contrattuale e, più specificatamente, quella di progetto quale disegni, specifiche tecniche, ecc.; sono altresì comprese tutte le norme tecniche vigenti in materia.

L'Impresa per poter essere autorizzata ad impiegare i vari tipi di materiali (misti lapidei, bitumi, cementi, etc) prescritti dalle presenti Norme Tecniche, dovrà esibire, prima dell'impiego, alla D.L., i relativi Certificati di Qualità rilasciati da un Laboratorio.

Tali certificati dovranno contenere tutti i dati relativi alla provenienza e alla individuazione dei singoli materiali o loro composizione, agli impianti o luoghi di produzione, nonché i dati risultanti dalle prove di laboratorio atte ad accertare i valori caratteristici richiesti per le varie categorie di lavoro o di fornitura in un rapporto a dosaggi e composizioni proposte.

I certificati che dovranno essere esibiti tanto se i materiali sono prodotti direttamente, quanto se prelevati da impianti, da cave, da stabilimenti anche se gestiti da terzi, avranno una validità biennale.
I certificati dovranno comunque essere rinnovati ogni qualvolta risultino incompleti o si verifichi una variazione delle caratteristiche dei materiali, delle miscele o degli impianti di produzione.

La procedura delle prove di seguito specificata, deve ritenersi come minima e dovrà essere infittita in ragione della discontinuità granulometrica dei materiali portati a rilevato e della variabilità nelle procedure di compattazione.

L'Impresa è obbligata comunque ad organizzare per proprio conto, con personale qualificato ed attrezzature adeguate, approvate dalla D.L., un laboratorio di cantiere in cui si procederà ad effettuare tutti gli ulteriori accertamenti di routine ritenuti necessari dalla D.L., per la caratterizzazione e l'impiego dei materiali.

49.46.1 Strati di fondazione

Fondazione stradale in misto granulometricamente stabilizzato

Prove di laboratorio- accettazione dei materiali

Saranno eseguite tutte le prove di laboratorio atte a verificare le caratteristiche dei materiali e delle miscele richieste dal presente capitolato.

Prove di controllo in fase esecutiva

L'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo e di norma periodicamente per le forniture di materiali di impiego continuo, alle prove ed esami dei materiali impiegati e da impiegare, ed inviando i campioni di norma al Laboratorio Provinciale o presso altro Laboratorio Ufficiale.

I campioni verranno prelevati in contraddittorio.

Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nei locali del Laboratorio Provinciale previa apposizione dei sigilli e firme del Direttore dei Lavori e dell'Impresa e nei modo più adatti a garantire l'autenticità e la conservazione.

I risultati ottenuti in tali Laboratori saranno i soli riconosciuti validi dalle due parti; ad essi si farà esclusivo riferimento a tutti gli effetti delle presenti Norme Tecniche.

La rispondenza delle caratteristiche granulometriche delle miscele con quelle di progetto dovrà essere verificata con controlli giornalieri, e comunque ogni 300 m^3 di materiale posto in opera.

L'indice di portanza CBR verrà effettuato ogni 500 mq di strato di fondazione realizzato.

rada o carreggiata, tolleranze in difetto non dovranno essere superiori al 5% nel 98% dei rilevamenti in caso contrario, la freq

- Massa volumica della terra in sito: dovranno essere effettuati almeno due prelievi giornalieri, e comunque ogni 300 m^3 di materiale posto in opera;
- Prova di carico con piastra circolare, nell'intervallo 0.15 – 0.25 MPa, non dovrà essere inferiore ai 80 MPa. Sarà effettuata ogni 300 m di strada o carreggiata, o frazione di 300 m e comunque ogni 300 m^3 di materiale posto in opera.

Lo spessore dello strato dovrà essere verificato con la frequenza di almeno un carotaggio ogni 500 m di strada o carreggiata, tolleranze in difetto non dovranno essere superiori al 5% nel 98% dei rilevamenti in caso contrario, la freq uenza dovrà essere incrementata secondo le indicazioni della Direzione Lavori e l'Impresa a sua cura e spese, dovrà compensare gli spessori carenti incrementando in ugual misura lo spessore dello strato di conglomerato bituminoso sovrastante.

Fondazione in misto cementato confezionato in centrale

Prove di laboratorio-accettazione dei materiali

Saranno eseguite tutte le prove di laboratorio atte a verificare le caratteristiche dei materiali e delle miscele richieste dal presente capitolato.

Prove di controllo in fase esecutiva

L'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo e di norma periodicamente per le forniture di materiali di impiego continuo, alle prove ed esami dei materiali impiegati e da impiegare, ed inviando dei campioni di norma al Laboratorio Provinciale o presso altro Laboratorio Ufficiale.

I campioni verranno prelevati in contraddittorio.

Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nei locali del Laboratori Provinciale previa apposizione dei sigilli e firme del Direttore dei Lavori e dell'Impresa e nei modo più adatti a garantire l'autenticità e la conservazione.
I risultati ottenuti in tali Laboratori saranno i soli riconosciuti validi dalle due parti; ad essi si farà esclusivo riferimento a tutti gli effetti delle presenti Norme Tecniche.

La rispondenza delle caratteristiche granulometriche delle miscele con quelle di progetto dovrà essere verificata con controlli giornalieri, e comunque ogni 300 m^3 di materiale posto in opera.

Le caratteristiche di resistenza ogni 500 m2 di strato di fondazione realizzato.

Le caratteristiche dei materiali, posti in opera, saranno inoltre accertate mediante le seguenti prove in sito:

- Massa volumica della terra in sito: dovranno essere effettuati almeno due prelievi giornalieri, e comunque ogni 300 m^3 di materiale posto in opera;

- Prova di carico con piastra circolare, nell'intervallo 0.15 – 0.25 MPa, per ogni strato di materiale posto in opera, non dovrà essere inferiore ai 150 MPa. Sarà effettuata ogni 300 m di strada e nel caso di strada a due carreggiate per ogni carreggiata, o frazione di 300 m e comunque ogni 300 m^3 di materiale posto in opera.
- Lo spessore dello strato dovrà essere verificato con la frequenza di almeno un carotaggio ogni 500 m di strada o carreggiata, tolleranze in difetto non dovranno essere superiori al 5% nel 98% dei rilevamenti in caso contrario, la frequenza dovrà essere incrementata secondo le indicazioni della Direzione Lavori e l'Impresa a sua cura e spese, dovrà compensare gli spessori carenti incrementando in ugual misura lo spessore dello strato di conglomerato bituminoso sovrastante.

49.46.2 Strato di base

Prove di laboratorio - accettazione dei materiali

Saranno eseguite tutte le prove di laboratorio atte a verificare le caratteristiche dei materiali e delle miscele richieste dal presente capitolato.

Prove di controllo in fase esecutiva

L'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo e di norma periodicamente per le forniture di materiali di impiego continuo, alle prove ed esami dei materiali impiegati e da impiegare, ed inviando dei campioni di norma al Laboratorio Provinciale o presso altro Laboratorio Ufficiale.

I campioni verranno prelevati in contraddittorio.

Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nei locali del Laboratori Provinciale previa apposizione dei sigilli e firme del Direttore dei Lavori e dell'Impresa e nei modo più adatti a garantire l'autenticità e la conservazione.

I risultati ottenuti in tali Laboratori saranno i soli riconosciuti validi dalle due parti ; ad essi si farà esclusivo riferimento a tutti gli effetti delle presenti Norme Tecniche.

Inoltre con la frequenza necessaria saranno effettuati periodici controlli delle bilance, delle tarature dei termometri dell'impianto, la verifica delle caratteristiche del bitume, la verifica dell'umidità residua degli aggregati minerali all'uscita dall'essiccatore ed ogni altro controllo ritenuto opportuno.

Dovranno essere effettuate, quando necessarie, ed almeno con frequenza giornaliera:

- la verifica granulometrica dei singoli aggregati approvvigionati in cantiere e quella degli aggregati stessi all'uscita dei vagli di riclassificazione;
- la verifica della composizione del conglomerato (granulometria degli inerti, percentuale del bitume, percentuale di additivo) prelevando il conglomerato all'uscita del mescolatore o a quella della tramoggia di stoccaggio;
- la verifica delle caratteristiche Marshall del conglomerato e precisamente: peso di volume (C.N.R. 40-1973), media di due prove; percentuale di vuoti (C.N.R. 39-1973), media di due prove; stabilità e rigidezza Marshall;

- la verifica dell'adesione bitume-aggregato secondo la prova ASTM-D 1664/89-80 e/o secondo la prova di spoliazione (C.N.R. 138 –1992);
- le caratteristiche del legante bitominoso.

Non sarà ammessa una variazione del contenuto di aggregato grosso superiore a ± 5% e di sabbia superiore a ± 3% sulla percentuale corrispondente alla curva granulometrica prescelta, e di ±1,5% sulla percentuale di additivo.
Per la quantità di bitume non sarà tollerato uno scostamento dalla percentuale stabilita di ± 0,3%.

Tali valori dovranno essere soddisfatti dall'esame delle miscele prelevate all'impianto come pure dall'esame delle eventuali carote prelevate in sito.
In cantiere dovrà essere tenuto apposito registro numerato e vidimato dalla Direzione Lavori sul quale l'Impresa dovrà giornalmente registrare tutte le prove ed i controlli effettuati.

In corso d'opera ed in ogni fase delle lavorazioni la Direzione Lavori effettuerà, a sua discrezione, tutte le verifiche, prove e controlli, atti ad accertare la rispondenza qualitativa e quantitativa dei lavori alle prescrizioni contrattuali.

Lo spessore dello strato dovrà essere verificato con la frequenza di almeno un carotaggio ogni 500 m di strada o carreggiata, tolleranze in difetto non dovranno essere superiori al 5% nel 98% dei rilevamenti in caso contrario, la frequenza dovrà essere incrementata secondo le indicazioni della Direzione Lavori e l'Impresa a sua cura e spese, dovrà compensare gli spessori carenti incrementando in ugual misura lo spessore dello strato di conglomerato bituminoso sovrastante.

La Direzione 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 dalla D.L. la composizione proposta, l'Impresa dovrà ad essa attenersi rigorosamente comprovandone l'osservanza con esami giornalieri.

49.46.3 Strati di collegamento (binder) e di usura

Prove di laboratorio - accettazione dei materiali

Saranno eseguite tutte le prove di laboratorio atte a verificare le caratteristiche dei materiali e delle miscele richieste dal presente capitolato.

Prove di controllo in fase esecutiva

L'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo e di norma periodicamente per le forniture di materiali di impiego continuo, alle prove ed esami dei materiali impiegati e da impiegare, ed inviando dei campioni di norma al Laboratorio Provinciale o presso altro Laboratorio Ufficiale.

I campioni verranno prelevati in contraddittorio.

Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nei locali del Laboratorio Provinciale previa apposizione dei sigilli e firme del Direttore dei Lavori e dell'Impresa e nei modo più adatti a garantire l'autenticità e la conservazione.

I risultati ottenuti in tali Laboratori saranno i soli riconosciuti validi dalle due parti, ad essi si farà esclusivo riferimento a tutti gli effetti delle presenti Norme Tecniche.

Valgono le stesse prescrizioni previste ai punti precedenti.

49.46.4 Microtappeti a freddo

Prove di laboratorio- accettazione dei materiali

Saranno eseguite tutte le prove di laboratorio atte a verificare le caratteristiche dei materiali e delle miscele richieste dal presente capitolato.

Prove di controllo in fase esecutiva

L'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo e di norma periodicamente per le forniture di materiali di impiego continuo, alle prove ed esami dei materiali impiegati e da impiegare, ed inviando dei campioni di norma al Laboratorio Provinciale o presso altro Laboratorio Ufficiale.

I campioni verranno prelevati in contraddittorio.

Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nei locali del Laboratori Provinciale previa apposizione dei sigilli e firme del Direttore dei Lavori e dell'Impresa e nei modo più adatti a garantire l'autenticità e la conservazione.

I risultati ottenuti in tali Laboratori saranno i soli riconosciuti validi dalle due parti, ad essi si farà esclusivo riferimento a tutti gli effetti delle presenti Norme Tecniche.

Inoltre con la frequenza necessaria saranno effettuati periodici controlli delle bilance, delle tarature dei termometri dell'impianto, la verifica delle caratteristiche del bitume, la verifica dell'umidità residua degli aggregati minerali all'uscita dall'essiccatore ed ogni altro controllo ritenuto opportuno.

Dovranno essere effettuate, quando necessarie, ed almeno con frequenza giornaliera:

- la verifica granulometrica dei singoli aggregati approvvigionati in cantiere e quella degli aggregati stessi all'uscita dei vagli di riclassificazione;
- la verifica della composizione del conglomerato (granulometria degli inerti, percentuale del bitume, percentuale di additivo, così come riportato ai punti 1.8.1.4 e 2.5.1.1) prelevando il conglomerato all'uscita del mescolatore o a quella della tramoggia di stoccaggio;
- le caratteristiche del legante bituminoso;

Tali valori dovranno essere soddisfatti dall'esame delle miscele prelevate all'impianto come pure dall'esame delle eventuali carote prelevate in sito.

In cantiere dovrà essere tenuto apposito registro numerato e vidimato dalla Direzione Lavori sul quale l'Impresa dovrà giornalmente registrare tutte le prove ed i controlli effettuati.

In corso d'opera ed in ogni fase delle lavorazioni la Direzione Lavori effettuerà, a sua discrezione, tutte le verifiche, prove e controlli, atti ad accertare la rispondenza qualitativa e quantitativa dei lavori alle prescrizioni contrattuali.

Lo spessore dello strato dovrà essere verificato ogni 500 m di strada o carreggiata.

49.47 Caratteristiche degli impianti elettrici

49.47.1 Ambiente di installazione

Tutti i materiali che verranno forniti e tutti gli impianti che verranno eseguiti dovranno essere idonei per l'installazione in ambienti con temperatura ambiente e umidità relativa massima prevista.
Agli effetti dell'ambiente specifico di installazione si richiede il seguente grado di protezione minimo: IP55 .

49.47.2 Sicurezza degli impianti elettrici

Gli impianti e le apparecchiature devono essere costruiti tenendo conto delle caratteristiche dell'ambiente in cui devono essere installati e delle funzioni che devono adempiere.

Tutti i materiali devono essere nuovi e di buona qualità, e dovranno riportare, ove previsto, il marchio di qualità IMQ o analoghi di paesi CEE e la marchiatura CE.

La buona esecuzione dell'impianto e la scelta di materiali appropriati sono essenziali ai fini della sicurezza.

In particolare gli apparecchi ed i materiali impiegati devono essere idonei a resistere alle azioni meccaniche, chimiche e termiche alle quali possono essere sottoposti durante l'esercizio, considerando combinati gli effetti dovuti alla temperatura e all'umidità.

Tutti i conduttori devono avere sezione e portata sufficiente per l'uso a cui sono destinati.
Tabella dimensionamento cavi e cavidotti:

TENSIONE	CORRENTE NOMINALE	LUNGHEZZA MASSIMA	SEZIONE CAVO	CAVIDOTTO	POTENZA INSTALLATA
	INTERRUTTORE AUTOMATICO				
Volt	In	mt	mmq	d: mm	kW
220	6	L ≤ 49	1,5	16	1,50
		49 <L≤ 81	2,5	20	1,50
220	10	L ≤ 29	1,5	16	2,00
		29 <L≤ 48	2,5	20	2,00
		48 <L≤ 77	4	25	2,00
220	16	L ≤ 30	2,5	20	3,50
		30 <L< 48	4	25	3,50
		48 <L≤ 72	6	32	3,50

TENSIONE	CORRENTE NOMINALE	LUNGHEZZA MASSIMA	SEZIONE CAVO	CAVIDOTTO	POTENZA INSTALLATA
	INTERRUTTORE AUTOMATICO				
Volt	In	mt	mmq	d: mm	kW
220	20	L ≤ 24	2,5	20	4,50
		24 <L≤ 38	4	25	4,50
		38 <L≤ 58	6	32	4,50
220	25	L ≤ 31	4	25	5,00
		31 <L≤ 47	6	32	5,00
		47 <L≤ 78	10	32	5,00
220	32	L ≤ 37	6	32	7,00
		37 <L≤ 61	10	32	7,00
		61 <L≤ 97	16	40	7,00
380	6	L ≤ 98	1,5	20	3,00
		98 <L≤ 164	2,5	25	3,00
380	10	L ≤ 59	1,5	20	5,00
		59 <L≤ 98	2,5	25	5,00
		98 <L≤ 157	4	25	5,00
380	16	L ≤ 60	2,5	25	8,00
		24 <L< 96	4	25	8,00
		96 <L≤ 145	6	32	8,00
380	20	L ≤ 48	2,5	25	10,00
		48 <L≤ 77	4	25	10,00
		77 <L≤ 116	6	32	10,00
380	25	L ≤ 61	4	25	14,00
		61 <L≤ 93	6	32	14,00
		93 <L≤ 154	10	40	14,00
380	32	L ≤ 72	6	32	18,00
		72 <L≤ 120	10	40	18,00
380	40	L ≤ 125	10	40	20,00
		125 <L≤ 210	16	50	20,00
380	50	L ≤ 170	16	50	25,00
		170 <L≤ 270	25	75	25,00
380	100	L ≤ 250	50	75	50,00
		250 <L≤ 360	70	110	50,00
380	160	L ≤ 220	95	110	100,00
		220 <L≤ 280	120	140	100,00

La sezione minima dei conduttori deve essere considerata:
- 1,5 mmq per la distribuzione luce;
- 2,5 mmq per la distribuzione FM.

Le giunzioni e le connessioni devono essere opportunamente realizzate in modo da garantire bassa resistenza elettrica, isolamento sufficiente, robustezza meccanica, protezione da agenti esterni quali muffe, insetti, ecc. Si devono evitare giunzioni e connessioni di materiali elettrochimicamente differenti oppure le giunzioni devono essere realizzate in modo che non diano origine a fenomeni di corrosione.

I circuiti principali e derivati devono essere protetti a monte contro sovracorrenti dannose, a mezzo di interruttori, fusibili ed apparecchiature similari, che :

- Intervengano automaticamente ai valori di corrente che il circuito può sopportare con sicurezza, operando l'interruzione di tutti i poli del circuito protetto;
- abbiano poteri di chiusura e di interruzione adeguati e siano conformi come caratteristiche e prestazioni alle richieste previste sui disegni o definite nella presente;
- siano convenientemente ubicati e, per costruzione ed installazione, conformati in modo da prevenire pericoli per riscaldamento, archi e proiezioni di parti incandescenti durante il loro funzionamento.

49.47.3 Definizioni

E' il conduttore di un circuito elettrico previsto per essere percorso normalmente da corrente. Il neutro deve essere considerato conduttore attivo.

Conduttore di terra: è il conduttore che serve al collegamento dei dispersori fra di loro ed alle eventuali masse metalliche di notevole estensione e che costituisce il collettore generale di terra, cui fanno capo i conduttori di protezione. Per i conduttori parzialmente interrati la denominazione di conduttori di terra vale per la parte non interrata; per quella interrata vale limitatamente agli eventuali tratti destinati ad essere isolati dal terreno, se hanno le dimensioni prescritte, debbono essere considerati come dispersori.

49.47.4 Caratteristiche dei materiali per esecuzione di impianti e modalità d'installazione

Tutti i materiali devono essere della migliore qualità in commercio ed in particolare devono rispondere alle normative richieste.

L' impresa appaltatrice è tenuta a precisare, già in sede di offerta: la Casa Costruttrice, il tipo, le prestazioni e le caratteristiche principali dei materiali che intende adottare.
Sia in corso di offerta. che in corso d'opera, il committente si riserva il diritto di richiedere all'impresa ulteriori precisazioni e/o campionature.

49.47.5 Tubi protettivi - cassette - scatole

Per l'esecuzione degli impianti nelle varie zone si prescrivono le seguenti regole:

- tubi in PVC serie Pesante in vista o sottotraccia;
- cassette di derivazione in plastica tipo da incasso con coperchio frontale avvitato o apribile con attrezzo.

Agli effetti della installazione detti tubi dovranno:

Tubi in PVC:
devono essere di materiale termoplastico rigido, della serie pesante ("P"), con resistenza allo schiacciamento non inferiore a 200 Kg su una lunghezza di 10 cm.I tubi in PVC, come i loro accessori, devono essere autoestinguenti e avere un'adeguata resistenza di isolamento e rigidità dielettrica.

Cassette e scatole:

devono essere idonee al tipo di impianto e di ambiente cui sopra ,destinate ed avere capienza largamente dimensionata per contenere i morsetti di giunzione e/o apparecchiature varie. Essi devono consentire il facile allacciamento dei cavi o dei conduttori facenti capo ad esse.

Devono essere resistenti all'umidità, alle sovratemperature. agli urti e se di materiale plastico avere buone proprietà isolanti.

Ovviamente il grado di protezione delle cassette dovrà essere idoneo a garantire quello richiesto per il locale.

Devono essere impiegate scatole aventi dimensioni minime di 60 mm di diametro, oppure rettangolari con dimensioni di 56X64X48 mm.

Cassette e scatole:
devono essere idonee al tipo di impianto e di ambiente cui sopra ,destinate ed avere capienza largamente dimensionata per contenere i morsetti di giunzione e/o apparecchiature varie. Essi devono consentire il facile allacciamento dei cavi o dei conduttori facenti capo ad esse.

Devono essere resistenti all'umidità, alle sovratemperature. agli urti e se di materiale plastico avere buone proprietà isolanti.

Ovviamente il grado di protezione delle cassette dovrà essere idoneo a garantire quello richiesto per il locale.

Devono essere impiegate scatole aventi dimensioni minime di 60 mm di diametro, oppure rettangolari con dimensioni di 56X64X48 mm.

49.47.6 <u>Canalette portacavi in lamiera zincata</u>

(CEI 23-31)
Caratteristiche costruttive:

Si prevede l'impiego di canalette delle seguenti dimensioni trasversali di massima:
- 300X100 mm , con spessore della lamiera minimo 20/10 mm
- 200X100 mm , con spessore della lamiera minimo 15/10 mm
- 150X100 mm , con spessore della lamiere minimo 15/10 mm
- 100X100 mm , con spessore della lamiera minimo 12/10 mm

Le canalette dovranno essere del tipo prefabbricato in lamiera di acciaio con profilo ad U e fianchi ribordati, costruite in elementi:
- rettilinei di 3-4 metri di lunghezza con ascoltare di unione sulle testate (in cantiere sarà ammessa solo la costruzione di elementi di lunghezza speciale, ricavati da elementi standard);
- in curva, diedri o piani, con piegatura possibilmente a raggio di curvatura continuo intorno al valore di 300:350 mm . Le curve potranno avere ampiezze varie e cioè: 90, 120, 150 gradi sia in senso verticale che orizzontale;
- di derivazione, a T oppure a croce (solo per elementi piani) con caratteristiche analoghe a quelle previste per gli elementi in curva.

Tutti gli elementi suddetti dovranno essere corredati di piastre o dispositivi similari di unione con bulloneria zincata di serraggio, aventi anche funzione di collegamento ai terra.

In questo caso dovrà essere garantita:
- una superficie di contatto di almeno 200 mmq per lato;
- una sezione equivalente rame di 25 mmq.

Qualora tale condizione non potesse essere garantita, si dovranno eseguire i ponticelli in cordina di rame da 25 mmq.

Agli effetti della portata esse dovranno essere proporzionate secondo il seguente prospetto:
- tipo 300X100 mm : carico distribuito 30 Kg/m più carico concentrato nella mezzeria di 80 Kg considerando gli appoggi distanti 4 m, con deformazioni entro i limiti di elasticità del materiale (Freccia max inferiore a 1/300 della luce);
- tipo 200X100 mm : carico distribuito di 20 Kg/m, più carico concentrato di 80 Kg in mezzeria, nelle stesse ipotesi precedenti;
- tipo 150X100 mm : carico distribuito di 15 Kg/m, più carico concentrato di 80 Kg in mezzeria, nelle stesse ipotesi precedenti.
- tipo 100X100 mm: carico distribuito di 10 Kg/m , più carico concentrato di 80 Kg in mezzeria, nelle stesse ipotesi precedenti.

Gli spessori delle lamiere delle canalette possono essere ridotti se la conformazione geometrica delle stesse è tale da garantire la stessa portata.

Le canalette potranno essere del tipo ad asolatura continua modulare, distribuita su tutta la superficie oppure a lamiera piena e dovranno essere predisposte per l'applicazione del setto separatore e dotate di coperchio ove richiesto.

Le canaline dotate di coperchio dovranno avere il ponticello di messa a terra tra canalina e coperchio stesso, realizzato con cordina in rame di sez.= 6 mmq o con sistemi idonei a garantire continuità elettrica.

Modalità di installazione:
Di massima le canaline dovranno essere fissate alle strutture del fabbricato con mensole in profilati di acciaio zincato a caldo proporzionate in modo da reggere i carichi ipotizzati precedentemente.

Il fissaggio delle mensole alla struttura dovrà essere realizzato con tasselli metallici ad espansione in quantità sufficiente alla sospensione dei carichi previsti. Per il fissaggio delle canalette alle mensole è sufficiente l'impiego di bulloni a testa tonda con dado e rondelle, da inserire in asole sul fondo o sul fianco delle canalette stesse.

49.47.7 <u>Canalette portacavi in PVC</u>

Caratteristiche costruttive:
Si prevede l'impiego di canalette e/o battiscopa delle seguenti dimensioni trasversali di massima:

- 300X75mm

- 200X75 mm
- 150X75 mm
- 100X75 mm
- 72X16 mm

Le canalette dovranno essere del tipo prefabbricato, in PVC rigido, autoestinguente, rinforzato con fibra di vetro, oppure in resina vetropoliestere, tutte con il relativo coperchio costruite in elementi:

- rettilinei di 2/3 metri di lunghezza, con predisposizioni di unione a tenuta tramite manicotti e viterie in plastica;
- elementi di raccordo e di derivazione, diedri o piani con piegatura a raggio continuo, dotati anch'essi di manicotti e viterie di unione a tenuta.

49.47.8 Viti, bulloni, graffette, staffe portanti

Devono essere di robusta costruzione, di norma in acciaio di buona qualità, ricoperti con rivestimento protettivo idoneo all'ambiente di installazione (cadmiatura, zincatura, brunitura, anodizzazione ecc.).I bulloni e le viti dovranno sempre essere completi di rondella elastica. I bulloni da impiegare all'esterno dovranno essere sempre zincati a fuoco per immersione. Le graffette di fissaggio delle tubazioni potranno essere zincate e non dovranno presentare asperità e sbavature che possano danneggiare il tubo; le staffette per il fissaggio dei tubi alle travature dovranno essere del tipo ad aggraffatura a pressione.

49.47.9 Rivestimenti protettivi per - strutture - mensolame

- carpenteria - bulloneria - accessoristica varia:
si prevedono i seguenti rivestimenti protettivi:
- zincatura a fuoco;
- zincatura a freddo
- protezione supplementare con resina.

49.47.10 Cavi di alimentazione o potenza per segnalazioni e comandi

La sezione dei cavi di alimentazione e dei conduttori costituenti gli impianti sarà indicata sui disegni e sugli schemi elettrici di progetto.

In mancanza di eventuali idonee indicazioni la sezione dei cavi deve essere determinata in base ad una temperatura ambiente di 45°C e tenendo conto di tutti i dovuti coefficienti di riduzione, per una portata nominale pari al 130% del carico previsto.

La scelta dei conduttori e dei tipi di cavo deve essere fatta sulla base dell'elenco che segue:

Cavi di potenza:

- cavi multipolari/unipolari flessibili FG7OR 0,6/1 kV conduttore in rame rosso ricotto, isolamento : gomma HEPR ad alto modulo, guaina: PVC speciale , Norme costruttive : CEI UNEL 35756 flessibili, Norme di prova: CEI 20.22 II; CEI 20.35; CEI 20.37 1a. Tensione nominale: Uo/U: 0,6/1 kV , Tensione di prova: 4000 V in c.a. , temperatura massima di esercizio: 90°C; temperatura di posa : 0°C.

Il raggio minimo di curvatura non deve essere inferiore a 4 volte il diametro esterno del conduttore.

Cavi per segnalazioni e comandi:
Sono previsti cavi marchiati di materiali e sezioni secondo le vigenti normative e/o la regola dell'arte.

Modalità di posa e individuazione dei cavi:
Per le parti in tubazioni i cavi dovranno essere sistemati parallelamente, ben distesi, con i vari sistemi separati fra loro. Nelle strutture di salita e di discesa i cavi dovranno essere sistemati ordinatamente e fissati ad ogni traversina, per mezzo di appositi morsetti di serraggio; per piccoli cavi appartenenti ad uno stesso sistema è ammesso il fissaggio di più cavi sotto uno stesso morsetto. Per l'individuazione sicura e facile dei cavi, sia nel percorso in canaline che in struttura, si dovranno applicare apposite targhe a manicotto, fascettate, ai cavi, con indicazione della tensione, circuito, sezione e della destinazione impresso in rilievo. Tali targhe saranno da applicare in tutti i tratti accessibili o ispettivi delle condutture.

Tutti i cavi dovranno, sia in arrivo che in partenza essere opportunamente intestati con capicorda (per i cavi di potenza) e puntalini (per i cavi di segnalazione).

49.47.11 Quadri di protezione e comando

Le connessioni di potenza con gli interruttori modulari vanno realizzate con appositi pettini in rame isolati. E' consentito l'impiego di cavi in PVC N07- V-K CEI 20.22 o bandelle in Rame isolate seguendo le indicazioni della Casa costruttrice del quadro.
Nei quadri dovranno essere previste sbarre di terra (sez . min = 150 mmq) in rame nudo.

49.47.12 Interruttori automatici, differenziali, strumentazione

Tutti gli interruttori automatici dovranno essere di tipo magnetotermico omnipolari scatolati o modulari per gli interruttori generali di quadro e magnetotermici differenziali ad alta sensibilità (Id = 30mA) per le linee luci e blocchi differenziali con possibilità di regolare la corrente differenziale e il tempo d'intervento per la protezione delle linee forza in partenza (interruttori modulari magnetotermico, salvamotori per attuatori – In = 3,5 da 2,5 a 4 A), predisposti per il collegamento a barre entro i quadri previsti. Le caratteristiche degli stessi saranno tali da essere coordinate con i conduttori, per la protezione contro le sovracorrenti.

Voltmetro inserzione diretta e su TV scala 0-600V
Amperometro inserzione diretta su TA sens.5 A scala 0-300°

49.47.13 Rete generale di terra

Le parti di impianto e tutte le masse metalliche in progetto dovranno essere adeguatamente collegate alla rete generale di terra esistente ed in progetto dal nodo equipotenziale principale da installare in prossimità del quadro generale, tramite un conduttore di protezione in rame di sezione 50 mmq con isolante in PVC di colore giallo-verde, previsto lungo il cavidotto di alimentazione principale.

49.47.14 Prese, Interruttori luce, deviatori, pulsanti, segnalatori.

Prese:

devono essere diversificate secondo il servizio e la tensione del sistema con le seguenti precisazioni:

- per posa in vista devono essere complete di cassetta di protezione in fusione metallica o PVC con protezione minima IP55 ,con ingresso filettato per pressacavo o tubo e per raccordo a tubo.

Sono previste prese avente corrente nominale 10/16 A tipo standard italiano bipasso e/ tedesco con alveoli schermati protette da interruttore magnetotermico 10 A se installate nei locali comuni; quadri prese tipo CEE 220 V, 380V dotate di dispositivo di interblocco, protette da fusibili nello stesso frutto metallico o in PVC.

Interruttori luce:

Devono essere installati sui quadri di zona e in prossimità degli accessi. Tali interruttori saranno del tipo unipolare o bipolare.

Devono essere idonei per:

- posa in vista a parete in cassetta in resina antiurto con protezione IP55 con ingresso filettato per raccordo a tubo;

Gli interruttori unipolari dovranno essere collegati in modo da interrompere la fase.

Deviatori , pulsanti:

dovranno avere le medesime caratteristiche costruttive e di installazione degli interruttori luce, tenendo valide le prescrizioni del punto precedente.

49.47.15 <u>Apparecchi illuminanti ordinari e di sicurezza</u>

Saranno previsti apparecchi illuminanti aventi grado di protezione almeno IP55 per i locali chiusi e quelli esterni.
Nei locali vari dovranno essere di tipo a tubo fluorescente (220 V, P = 2x36W).
Nei locali tecnici sono previsti corpi illuminanti di tipo alogeno IP55 (250 W cad.) Dovranno essere posizionati a parete o a soffitto .

Saranno dotati tutti di schermi protettivi in plastica o vetro per prevenire la caduta delle lampadine e/o dei tubi.

Apparecchi illuminanti a cavo con avvolgitore portatili per servizio di manutenzione: IP55 , P = max 100 W ad incandescenza, attacco E27, tensione di alimentazione 12/24 V , trasformatore di sicurezza 100 kVA incorporato. Snodabili da fissare a parete con tasselli.

Tutti gli apparecchi dovranno essere cablati e rifasati.

Le lampade di sicurezza autonome interne ai locali dovranno essere di tipo autoalimentato con batteria autonoma all'interno dell'apparecchio stesso , a tubo fluorescente di potenza 18 W tipo SE. Le batterie dovranno garantire il funzionamento per oltre un'ora in caso di mancanza di tensione di rete. Dovranno garantire la completa ricarica in 12 h.

49.48 Bonifica degli ordigni bellici.

Sono a carico dell'Impresa Appaltatrice tutti gli oneri derivanti dalla verifica preventiva della presenza di ordigni bellici lungo il tracciato delle opere (indagini tramite georadar, elettromagnetometro di superficie e di profondità o strumentazione analoga e relativa relazione di indagine).

In particolare è a carico dell'impresa: "Ricerca ed individuazione eventuale interferenza con ordigni bellici inesplosi nel sottosuolo da eseguirsi mediante apparecchiatura georadar e/o metal detector professionale, eventualmente integrata da altre attrezzature supplementari (elettromagnetometro, magnetometro, gradiometro, tomografia elettrica, ecc.), per una larghezza minima pari a 5 m in asse alla condotta, per profondità minima pari a quella prevista per la posa della tubazione + 25 cm e redazione di relazione finale di assenza o presenza del rischio ai sensi della legge 177/2012, del DM 82 del 11/05/2015 e del D. Lgs. 81/2008".

La bonifica vera e propria, in caso di rinvenimento di ordigni, esula invece dagli oneri dell'Impresa e deve essere eseguita, da ditta specializzata e certificata dal Ministero, su ordine del Committente.

Art. 50. CAPO IV° - NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DEI LAVORI

50.1 Norme generali

Allo scopo di redigere gli stati di avanzamento lavori e di poter effettuare i pagamenti in acconto i lavori saranno computati e valutati secondo le unità sotto le quali sono iscritti nell'elenco prezzi e con misurazioni geometriche o di peso, escluso ogni altro metodo.

L'Impresa dovrà tempestivamente richiedere alla Direzione dei Lavori di misurare in contraddittorio quelle opere o somministrazioni che in progresso di lavoro non si potessero più accertare, come pure di procedere alla misurazione ed al peso di tutto ciò che deve essere misurato e posato prima di essere posto in opera.

Inoltre rimane convenuto che se talune quantità non fossero esattamente accertate per difetto di ricognizioni fatte a tempo debito, l'Impresa dovrà accettare la valutazione della Direzione dei Lavori e sottostare a tutte le spese e danni derivanti dalla tardiva ricognizione.

Le misure ed ogni opera devono corrispondere a quelle prescritte ed ordinate. Nel caso di eccesso si terrà come misura quella effettivamente ordinata.

Ferme le disposizioni del regolamento in materia di contabilizzazione e di pagamento del corrispettivo, per determinati manufatti il cui valore e' superiore alla spesa per la messa in opera i capitolati speciali possono stabilire anche il prezzo a pie' d'opera, e prevedere il loro accreditamento in contabilita' prima della messa in opera, in misura non superiore alla meta' del prezzo stesso.

Salva diversa pattuizione, all'importo dei lavori eseguiti e' aggiunta la meta' di quello dei materiali provvisti a pie' d'opera, destinati ad essere impiegati in opere definitive facenti parte dell'appalto ed accettati dal direttore dei lavori, da valutarsi a prezzo di contratto o, in difetto, ai prezzi di stima.
I materiali e i manufatti portati in contabilita' rimangono a rischio e pericolo dell'appaltatore, e possono sempre essere rifiutati dal direttore dei lavori ai sensi dell'articolo 18, comma 1.

Ove non espressamente indicato che la fornitura dei materiali o la loro posa in opera sono esclusi dalla voce di elenco prezzi, i prezzi delle lavorazioni che compaiono nell'elenco prezzi unitari si intendono comprensivi di fornitura dei materiali, di posa in opera o installazione e di ogni altro onere necessario per fornire l'opera finita a regola d'arte.

50.2 Scavi - demolizioni - rilevati

La misurazione degli scavi di sbancamento e dei rilevati sarà effettuata con il metodo delle sezioni ragguagliate. All'atto della consegna dei lavori l'Impresa eseguirà, in contraddittorio con la Direzione Lavori, il controllo delle quote nere delle sezioni trasversali e la verifica delle distanze fra le sezioni stesse, distanze misurate sull'asse di progetto.
In base a tali rilievi ed a quelli da praticarsi ad opera finita od a parti di essa purché finite, con riferimento alle sagome delle sezioni tipo ed alle quote di progetto, sarà determinato il volume degli scavi e dei rilevati eseguiti.

Resta inteso che, sia in trincea sia in rilevato, la sagoma rossa delimitante le aree di scavo o di riporto è quella che segue il piano di banchina, il fondo cassonetto sia della banchina di sosta che della carreggiata e del piazzale, come risulta dalla sezione tipo.

Con riferimento al trasporto dei materiali (a discarica o da cava), per «lotto» deve intendersi: il lotto autostradale, le singole strade di servizio, gli eventuali campi e cantieri; le quantità dei materiali movimentati faranno riferimento a tali tratte.

Per gli scavi e trincee occorrenti alla posa delle condotte, le sezioni trasversali saranno computate con le pareti aventi scarpa come indicato nei tipi di progetto, restando a tutto carico dell'Impresa i maggiori scavi eventualmente eseguiti ed i relativi reinterri e ripristini successivi in misura superiore a quella indicata nei tipi di progetto.
Essi saranno computati in base alle sezioni trasversali indicate nei disegni tipo di progetto, variabili a seconda del diametro interno delle condotte di fognatura o acquedotto e la profondità dello scavo. La larghezza del fondo scavo determinata secondo quanto indicato nei disegni e legata alle dimensioni delle tubazioni deve intendersi minima. Al volume determinato con la configurazione geometrica descritta si applicherà il prezzo fissato nell'elenco per tali scavi (in relazione alla natura del materiale scavato).

Per gli eventuali scavi di fondazione da eseguire con impiego di casseri, palancole, ecc., sarà incluso nel volume di scavo per fondazione, computato come sopra detto, anche lo spazio occupato dalle palancole, estendendosi l'area di fondazione sino alla linea esterna delle palancole, e ciò a compenso del maggior scavo che dovrà praticarsi per la costruzione dei casseri e la posa delle filagne intorno a tali opere in legname.

Oltre agli obblighi particolari emergenti dal presente articolo e quelli prescritti nelle precedenti norme tecniche, coi prezzi di elenco degli scavi in genere, l'Impresa dovrà ritenersi compensata da tutti gli oneri che essa dovrà incontrare:

- per taglio di piante, estirpazione di radici e ceppaie, scorticamento etc.;
- per taglio e scavo con qualsiasi mezzo manuale e meccanico delle materie sia asciutte che bagnate o in presenza di acqua e di qualsiasi natura e consistenza esse siano;
- per paleggiamenti, innalzamenti, carichi, trasporti trasversali o longitudinali e scarichi in rilevato o reinterro od a rifiuto, deposito temporaneo e successive riprese;

- per la formazione di tutti i rilevati e i rinterri di qualunque genere di importanza, tenendo conto di quanto specificato al precedente articolo;
- per lo smaltimento delle acque meteoriche o superficiali penetrate negli scavi;
- per il disfacimento di massicciata in macadam, in ciottolato etc., asfaltata, attraversate dagli scavi;
- per la regolarizzazione delle scarpate e pareti di scavo, per lo spianamento del fondo delle trincee, formazione di gradoni etc.;
- per puntellature, sbadacchiature ed armature di qualsiasi genere ed importanza, compresi gli sfridi, deterioramenti e perdite parziali o totali dei legnami e dei ferri impiegati;
- per impalcature, ponteggi e costruzioni provvisorie occorrenti per effettuare i trasporti delle materie di scavo, per passaggi attraversamenti;
- per quanto altro infine potrà occorrere per dare i lavori di scavo regolarmente compiuti.

50.2.1 Scavi

Scavi in genere

Tutti i materiali provenienti dagli scavi sono di proprietà della Società; l'Impresa potrà usufruire dei materiali stessi, sempre che siano riconosciuti idonei dalla Direzione Lavori, limitatamente ai quantitativi necessari all'esecuzione delle opere appaltate e per quelle categorie di lavoro di cui è previsto l'impiego nel progetto. È fatta salva la facoltà riservata alla Direzione Lavori di cederli all'Impresa, addebbitandoglieli a norma del Capitolato Generale dello Stato approvato con D.P.R. 16.7.1962 n. 1063. Qualora però di detti materiali non esistesse la voce di reimpiego, questo potrà eventualmente essere desunto dai prezzi offerti dall'Impresa per le forniture di materiali a piè d'opera, diviso per il coefficiente 1,10.

Gli articoli dell'Elenco prezzi relativi agli scavi in genere comprendono tutti gli oneri previsti dalle presenti Norme ed inoltre:
- la perfetta sagomatura dei fossi, la sistemazione di banchine e cassonetti anche in roccia, la configurazione delle scarpate e dei cigli;
- il rinterro intorno alle murature e sopra le condotte, le fognature e i drenaggi;
- gli esaurimenti d'acqua (che saranno contabilizzati solo per gli scavi di fondazione considerati subacquei) compresi gli oneri per il loro trattamento secondo le vigenti norme di legge;
- le prove in laboratorio ed in sito per la verifica dell'idoneità dei materiali da reimpiegare.

Negli scavi in terra è compreso il disfacimento d'eventuali drenaggi in pietrame o in misto granulare, rinvenuti durante i lavori.

Saranno contabilizzati a parte soltanto i trovanti rocciosi, se frantumati, o le fondazioni in muratura, aventi singolo volume superiore a 1,00 m³, applicando a tali quantità gli articoli previsti dall'Elenco prezzi per gli scavi in roccia o per le demolizioni di murature, avendole detratte dagli scavi in terra.

Scavi di sbancamento

Tali s'intendono quelli definiti dall'art. 4.1. Si precisa che nel caso degli scavi di sbancamento per impianto d'opere d'arte, non sarà computato il riempimento a ridosso della muratura, gli eventuali drenaggi a tergo della stessa, che l'Impresa dovrà eseguire a propria cura e spese sino a raggiungere la quota del preesistente terreno naturale.

Scavo di fondazione

Tali s'intendono quelli definiti dall'art. 4.2 o ad essi assimilabili.
Gli scavi di fondazione saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto dell'area di base delle murature di fondazione per la loro profondità, misurata a partire dal piano dello scavo di sbancamento o del terreno naturale quando detto scavo di sbancamento non è effettuato.

Gli scavi di fondazione potranno essere eseguiti, ove ragioni speciali non lo vietino, anche con pareti a scarpata ma, in tal caso, non sarà computato il maggior volume, né degli scavi di fondazione né di quelli di sbancamento.

Solo nel caso che le pareti a scarpata siano ordinate dalla Direzione Lavori, saranno computati i maggiori volumi corrispondenti.

In ogni caso non sarà computato il riempimento a ridosso delle murature o degli eventuali drenaggi a tergo delle stesse, che l'Impresa dovrà eseguire a propria cura e spese, sino a raggiungere la quota dei piani di sbancamento o del preesistente terreno naturale. Saranno individuati inoltre i volumi relativi alle classi di profondità indicate negli articoli d'Elenco prezzi ed a questi saranno applicate le maggiorazioni previste.

Gli scavi di fondazione saranno considerati subacquei, e come tali contabilizzati, solo se eseguiti a profondità maggiori di 20 cm dal livello costante a cui si stabilizzano le acque eventualmente esistenti nel terreno.
Qualora la Direzione Lavori ritenesse opportuno provvedere direttamente all'esaurimento delle acque mediante opere di deviazione o pompaggio, lo scavo sarà contabilizzato com'eseguito all'asciutto.
Si ribadisce quanto stabilito all'art. 4 delle presenti Norme in ordine alle competenze degli oneri per l'espletamento delle pratiche d'autorizzazione allo scarico nonché per i provvedimenti necessari all'eventuale trattamento delle acque.

50.2.2 Demolizioni

La demolizione di murature di qualsiasi genere e di strutture in conglomerato cementizio semplice od armato, normale o precompresso, sarà computata a metro cubo del loro effettivo volume. La demolizione di gabbionate o di materassi in filo di ferro e pietrame sarà computata, sulla base degli effettivi volumi, utilizzando l'articolo d'Elenco prezzi relativo alla demolizione di murature di qualsiasi genere. Tali articoli, che comprendono il trasporto a rifiuto presso discariche idonee alla ricezione dei materiali, si applicano anche per la demolizione entro terra fino alla profondità indicata dalla Direzione Lavori.

La demolizione di fabbricati, di qualsiasi specie e genere, sarà invece computata a metro cubo vuoto per pieno, limitando la misura in altezza dal piano di campagna al livello della gronda del tetto; dovranno essere demoliti, oltre ai pavimenti del piano terreno, anche le fondazioni di qualsiasi tipo fino alla profondità indicata dalla Direzione Lavori.
Compreso l'allontanamento di tutti i materiali di risulta fuori delle pertinenze autostradali, restando il materiale riutilizzabile di proprietà dell'Impresa.

La demolizione integrale d'impalcati d'opere d'arte in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso sarà computato a metro cubo del loro effettivo volume.

Compreso l'allontanamento di tutti i materiali di risulta fuori delle pertinenze autostradali, restando il materiale riutilizzabile di proprietà dell'Impresa.

La demolizione integrale d'impalcati di cavalcavia in conglomerato cementizio armato, normale o precompresso, o a struttura mista in acciaio e conglomerato cementizio armato, su autostrada in esercizio, sarà computata a metro quadrato di superficie effettiva, misurata in proiezione orizzontale.
Compreso l'allontanamento di tutti i materiali di risulta fuori delle pertinenze autostradali, restando il materiale riutilizzabile di proprietà dell'Impresa.

L'asportazione di strati di conglomerato cementizio ammalorato, sia mediante scalpellatura sia con l'impiego di macchine idrodemolitrici, sarà computato misurando lo spessore medio mediante rilievo su un reticolo di lato metri uno.

L'articolo dell'Elenco prezzi per le idrodemolizioni comprende anche gli oneri per l'approvvigionamento dell'acqua occorrente, per l'asportazione del materiale fresato e per la pulizia della superficie risultante.

La demolizione di fondazioni stradali e di pavimentazioni di conglomerato bituminoso sarà contabilizzata con i relativi articoli d'Elenco prezzi.

Nel caso di demolizione parziale di strati di conglomerato bituminoso con impiego di macchina scarificatrice, dovrà essere computata la superficie effettiva per lo spessore medio ottenuto misurando la profondità di fresatura in corrispondenza dei bordi e del centro del cavo.

La demolizione dovrà rispettare rigorosamente gli spessori previsti in progetto o prescritti dalla Direzione Lavori e non saranno pagati maggiori spessori rispetto a quelli previsti o prescritti.

Le demolizioni di pavimentazioni, rivestimenti e tramezzi saranno computate a metro quadrato per la loro effettiva superficie.

Lo smontaggio di manti di copertura, compresa la rimozione dell'orditura portante, il trasporto a rifiuto del materiale non riutilizzabile e l'accatastamento di quello riutilizzabile nei depositi della Società, sarà computato a metro quadrato di proiezione orizzontale delle falde, qualunque sia la loro pendenza.

La rimozione di serramenti di porte e finestre sarà computata a metro quadrato di superficie effettiva.
L'apertura di vani di porte sarà computata a metro quadrato di superficie effettiva, misurata nella luce del vano ultimato.

La spicconatura d'intonaci sarà computata a metro quadrato di superficie misurato vuoto per pieno, salvo la detrazione dei vani di superficie superiore a 4,00 m².

50.2.3 Preparazione del piano di posa

Rilevati

Gli articoli dell'Elenco prezzi per la preparazione del piano di posa dei rilevati comprendono tutte le lavorazioni ivi previste ed inoltre tutti gli oneri per controlli e prove indicati nelle Norme Tecniche.

Nel caso d'eventuale bonifica del piano di posa, il maggiore scavo, oltre lo spessore di 20 cm, per la rimozione del terreno vegetale, sarà contabilizzato a parte con il relativo articolo d'Elenco prezzi. In questo caso il compattamento del fondo scavo di scotico sarà eseguito sul fondo dallo scavo di bonifica.

Sovrastruttura stradale in trincea

Con l'articolo d'Elenco prezzi, relativo al compattamento del piano di posa della fondazione stradale nei tratti in trincea, applicato alla superficie del fondo di cassonetto, si intendono esauriti tutti gli oneri, le lavorazioni, i controlli e le prove delle presenti Norme Tecniche.

Telo di tessuto non tessuto in poliestere o polipropilene

Computato a metro quadrato senza tenere conto delle sovrapposizioni longitudinali e trasversali fra i teli; tra gli oneri del relativo articolo d'Elenco prezzi è compresa anche la graffatura.

50.2.4 Formazione di rilevati, riempimenti di cavi e rilevati di precarico

La computazione del volume della fornitura dei materiali idonei per la formazione di rilevati, provenienti da cave di prestito, risulterà dalla differenza fra:
- il volume totale dei rilevati;
- la somma dei volumi degli scavi contabilizzati e ritenuti idonei al reimpiego dalla Direzione Lavori e dei volumi di materiali di proprietà della Società prelevati da depositi e misurati in opera. Qualora il prelievo dei materiali di proprietà della Società avvenisse da parte dell'Impresa in ambito esterno ai confini di lotto, sarà riconosciuto alla stessa tramite l'applicazione del prezzo corrispondente, l'onere del carico, trasporto e scarico del materiale altrove prelevato. Detto materiale sarà computato dopo la messa in opera tra sezioni note.

Gli articoli, relativi alla formazione di rilevati, di riempimenti, di cavi e di rilevati di precarico comprendono tutti gli oneri previsti dalle presenti Norme ed in particolare:
- prove e sondaggi in laboratorio ed in sito per l'accertamento della idoneità dei materiali;
- l'ottenimento dei benestare da parte degli Enti competenti per l'apertura e la coltivazione delle cave, relativamente alla normativa emanata dalle singole Regioni;
- le indennità e/o i canoni relativi al prelievo dei materiali da aree appartenenti a privati, Enti Pubblici, Demanio, ecc.;
- l'apertura di nuove cave e la loro coltivazione, compresa la sistemazione a cavatura ultimata, sulla base dei progetti che la Società e/o la stessa Impresa dovranno redigere, anche in relazione alla normativa emanata dalle singole Regioni.

Nel caso che il progetto debba essere redatto dall'Impresa, dovrà essere sottoposto anche al preventivo benestare della Direzione Lavori.

Nel volume degli scavi da considerarsi agli effetti del bilancio delle terre, dovranno essere tenuti in evidenza anche i materiali provenienti dallo scoticamento del piano di posa dei rilevati, in quanto ritenuti idonei dalla Direzione Lavori e utilizzati in tutto o in parte per la formazione della coltre vegetativa sulle scarpate.

I volumi relativi saranno determinati moltiplicando per 0,20 i metri quadrati contabilizzati con l'articolo relativo alla preparazione del piano di posa dei rilevati.

Nel caso si rendessero necessari volumi di terra vegetale per il rivestimento delle scarpate, eccedenti quelli provenienti dallo scotico del piano di posa dei rilevati, dagli scavi in genere e/o da depositi di materiali di proprietà della Società, la fornitura sarà garantita tramite l'utilizzo di materiale idoneo proveniente da cave di prestito, che sarà contabilizzata con l'articolo d'Elenco prezzi relativo alla fornitura di materiali idonei per la formazione di rilevati.

La computazione per la sistemazione in rilevato di materiali provenienti da cave, da scavi o da depositi, avverrà misurando il totale volume dei rilevati eseguiti secondo le norme indicate nelle presenti Norme per la formazione della sede dell'autostrada e delle deviazioni di strade statali, provinciali e comunali, nonché degli altri eventuali rilevati per i quali fossero ordinate operazioni analoghe.

Gli articoli dell'Elenco prezzi relativi alle sistemazioni sopracitate prevedono le operazioni, i controlli e le prove tutte prescritte nelle presenti Norme Tecniche.

Si precisa inoltre che nel computo dei volumi dei movimenti di materie, eseguito con il metodo delle sezioni ragguagliate, la sagoma nera è quella del terreno naturale riscontrata all'atto del rilievo, ciò perché lo scavo dello scotico ed il ripristino del piano di campagna saranno contabilizzati con l'articolo per la preparazione del piano di posa dei rilevati.

Nel caso, invece, di scavo di scotico avente una profondità maggiore dei 20 cm previsti dal relativo articolo, le quantità eccedenti saranno contabilizzate con gli articoli per scavi di bonifica e per riempimento dei medesimi mediante i materiali opportuni.
Le gradonature, da eseguirsi al di sotto del piano di scotico per la preparazione del piano di posa dei rilevati, sui terreni con pendenza maggiore del 20% (come prescritto dalle presenti Norme), saranno contabilizzate con l'articolo d'Elenco prezzi relativo allo scavo di sbancamento per gli scavi necessari alla realizzazione dei gradoni e con gli articoli relativi alla fornitura e sistemazione in rilevato per il riempimento dei medesimi.

Nel caso di rilevati misti, a ciascun strato si applicheranno i relativi articoli d'Elenco prezzi, sia per la fornitura sia per la sistemazione in rilevato, secondo il gruppo d'appartenenza delle terre.

La sistemazione in rilevato delle terre costituenti la coltre vegetale di rivestimento delle scarpate sarà contabilizzata con lo stesso articolo dell'Elenco prezzi applicato per il nucleo del rilevato.

L'articolo dell'Elenco prezzi per la sistemazione in rilevato si applicherà anche agli strati di sottofondazione posti in trincea; la preparazione del loro piano di posa, qualora ordinata, sarà contabilizzata con il relativo articolo di Elenco prezzi.
Dal computo dei volumi dei rilevati si detrarranno i volumi delle opere d'arte e dei materiali altrimenti contabilizzati.

Non saranno considerati i cedimenti del piano di posa dei rilevati inferiori a 15 cm, essendosi valutati i corrispondenti oneri nel formulare il relativo articolo.
Quando siano prevedibili cedimenti del piano di posa dei rilevati eccedenti i 15 cm, l'Impresa sottoporrà all'approvazione della Direzione Lavori un programma per l'installazione di piastre assestimetriche.

La posa in opera delle piastre e la rilevazione degli eventuali cedimenti saranno fatte a cura e spese dell'Impresa, in contraddittorio con la Direzione Lavori.
Saranno computati gli eventuali maggiori volumi di rilevato, fatta eccezione per quelli derivanti dai primi 15 cm di cedimento.
La sistemazione a riempimento di cavi e la formazione di rilevati di precarico saranno misurati in opera e contabilizzati con i relativi articoli di Elenco prezzi; analogamente la eventuale fornitura di materiali idonei provenienti da cave di prestito per il riempimento di cavi e per i rilevati di precarico, sarà misurata in opera dopo l'addensamento.

Il volume dei materiali, di proprietà della Società, prelevati da depositi, caricati, trasportati e scaricati a rilevato, sarà computato sul materiale misurato in opera dopo la compattazione.

Gli oneri per l'esecuzione dei rilevati di prova, eventualmente richiesti dalla Direzione Lavori, sono a carico dell'Impresa.

L'onere per la stabilizzazione a cemento del rilevato a tergo delle murature e la relativa fornitura del cemento troveranno applicazione nei relativi articoli di Elenco prezzi.

50.3 Murature in genere e conglomerati cementizi

50.3.1 Murature

Murature in genere: tutte le murature in genere, comprese le volte e le cupole, saranno computate in base a misure prese sul vivo dei muri, escluse le arricciature gli intonaci.

Nei prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere si intende compreso ogni magistero per la formazione di spalle, sguinci, mazzette, canne, spigoli, strombature, incassature, imposte di archi e piattabande, etc. I volumi da dedurre per vani porte e finestre e simili si computeranno moltiplicando la superficie netta del vano per lo spessore del muro, senza tenere conto dei maggiori vani per sguinci, battute, etc.

Le murature di qualunque genere esse siano, saranno misurate in base alle dimensioni previste in progetto od altrimenti prescritte dalla Direzione dei Lavori, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorchè invisibile, dipendente dal modo di esecuzione o dalle dimensioni del pietrame adoperato, oppure da eccessivi scavi di contenimento o da arbitrarie varianti dall'Impresa.

Tutte le murature in genere saranno computate geometricamente, a volume od a superficie, secondo le indicazioni contenute negli articoli di Elenco Prezzi, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci.

Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiore a 1,00 m² e dei vuoti di canne fumarie, canalizzazioni, ecc., che abbiano sezione superiore a 0,25 m². Così pure sarà sempre fatta deduzione del volume corrispondente alla parte incastrata di pilastri, piattabande, ecc. in calcestruzzo anche armato, nonché di pietre naturali od artificiali, da contabilizzare con i relativi articoli di Elenco prezzi.
Altresì la muratura con lavorazione a «faccia vista», compresa la stuccatura e stilatura dei giunti con malta cementizia, sarà computata, a superficie effettiva di parete, con i relativi articoli di Elenco Prezzi.

Gli articoli di Elenco per le murature comprendono anche gli oneri sottoelencati:
- formazione di piattabande in muratura, spalle, pilastrini, mazzette, sguinci, strombature, incassature, ammorsature, canne, ecc.;
- esecuzione di murature a pianta curva, di volte, archi ecc.;
- fornitura e posa in opera di controtelai in legno abete nei vani di porte interne.

50.3.2 Conglomerati cementizi

I conglomerati cementizi, siano essi di fondazione od in elevazione, semplici od armati, normali o precompressi, saranno computati a volume con metodi geometrici, secondo i corrispondenti tipi e classi, in base alle prescrizioni di cui alle precedenti Norme Tecniche, effettuando le misurazioni di controllo sul vivo, esclusi gli intonaci ove prescritti e dedotti i vani od i materiali di differente natura in essi compenetrati che dovranno essere contabilizzati con i relativi articoli previsti dall'Elenco prezzi. In ogni caso non si dedurranno i volumi del ferro d'armatura, dei cavi per la precompressione ed i vani di volume minore od uguale a 0,20 m³ ciascuno, intendendosi con ciò compreso l'eventuale maggiore magistero richiesto, anche per la formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte.

Le strutture d'impalcato alleggerite con vuoti saranno computate per il volume effettivo di calcestruzzo con la deduzione dei vuoti e le casseforme, in qualsiasi modo realizzate, saranno contabilizzate con i relativi articoli d'Elenco prezzi applicati all'intera superficie bagnata.

Gli articoli d'Elenco prezzi comprendono tutti gli oneri descritti nelle presenti Norme Tecniche ed in particolare:
- la fornitura a piè d'opera di tutti i materiali occorrenti (aggregati, leganti, acqua, aggiunte minerali, additivi aeranti, fluidificanti, superfluidificanti, iperfluidificanti, acceleranti, ritardanti, ecc.); la mano d'opera, i ponteggi e le impalcature, le attrezzature e macchinari per la confezione, l'eventuale esaurimento dell'acqua nei casseri, la sistemazione della carpenteria e delle armature metalliche, l'esecuzione dei getti da effettuare senza soluzione di continuità così da evitare ogni ripresa impiegando anche manodopera su più turni ed in giornate festive; la vibrazione, la predisposizione di fori, tracce, cavità, ammorsature ecc.; la necessità di coordinare le attività qualora la Società dovesse affidare i lavori di protezione superficiale dei conglomerati cementizi a ditte specializzate; il taglio di filo, chiodi, reggette con funzione di legatura di collegamento casseri con la sigillatura degli incavi e la regolarizzazione delle superfici di getto; le prove e i controlli, con la frequenza indicata nelle presenti Norme o prescritta dalla Direzione Lavori e quant'altro occorra per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

Non sono compresi negli articoli di cui sopra gli oneri per:
- le casseforme, salvo quelle occorrenti per murature in conglomerato cementizio con paramento in pietrame, magrone, conglomerato cementizio per opere di fondazione;
- le centinature ed armature di sostegno delle casseforme, salvo quelle per getti di luce retta inferiore a quanto indicato nei relativi articoli di Elenco Prezzi;
- gli acciai di armatura;

che verranno contabilizzati con i relativi articoli di Elenco Prezzi.

È previsto inoltre che nel caso di sospensione dei getti per effetto di un abbassamento della temperatura atmosferica al di sotto dei 273 K, l'Impresa non abbia diritto a nessun risarcimento, come pure non possa

richiedere alcun compenso per particolari accorgimenti da adottarsi nel caso di esecuzione di getti a basse temperature.

In merito alla valutazione della penale prevista, nel caso che la resistenza caratteristica riscontrata risultasse minore di non più del 10% rispetto a quella della classe indicata nei calcoli statici e nei disegni di progetto, la Direzione Lavori, d'intesa con il Progettista, effettuerà una determinazione sperimentale della resistenza meccanica del conglomerato cementizio in opera e successivamente una verifica della sicurezza.

Nel caso che tale verifica dia esito positivo, il conglomerato cementizio verrà accettato, ma il lotto non soddisfacente i requisiti, verrà decurtato del 15% del suo valore.
Qualora la resistenza caratteristica riscontrata risulti minore di quella richiesta di più del 10%, l'Impresa sarà tenuta, a sua totale cura e spese, alla demolizione e rifacimento dell'opera oppure all'adozione di quei provvedimenti che, proposti dalla stessa, per diventare operativi, dovranno essere formalmente approvati dalla Direzione Lavori, d'intesa con il Progettista.

Nessun indennizzo sarà dovuto all'Impresa se la classe di resistenza risulterà maggiore di quella indicata nei calcoli statici e nei disegni di progetto.

Le stesse modalità verranno applicate ai manufatti prefabbricati.

Nelle opere in cui venissero richiesti giunti di dilatazione o contrazione o giunti speciali aperti a cuneo, secondo i tipi approvati dalla Direzione Lavori, l'onere relativo all'esecuzione della sede del giunto compreso quello di eventuali casseforme, s'intende compreso negli articoli di Elenco per le murature in genere ed i conglomerati cementizi.

Quando sia prevista in progetto o venga prescritta dalla Direzione Lavori la solidarizzazione in opera di travi prefabbricate di ponti e viadotti per la costituzione di impalcati continui, il relativo onere deve intendersi compreso nei prezzi di elenco delle singole lavorazioni relative alla costruzione degli impalcati stessi.

Nel caso di ripristino di elementi strutturali, la Direzione Lavori eseguirà in corso d'opera con la frequenza che riterrà opportuna le prove di controllo dei requisiti.

Qualora dalle prove eseguite risultassero valori inferiori di non più del 10% rispetto a quelli indicati nelle presenti Norme Tecniche o previsti in progetto, la Direzione Lavori, d'intesa con il Progettista, effettuerà una verifica della sicurezza statica dell'elemento strutturale soggetto a ripristino/adeguamento.

Nel caso che tale verifica dia esito positivo il materiale verrà accettato ma il valore della lavorazione verrà decurtata del 25% per tutte le superfici ed i volumi su cui si è operato e per tutti i prezzi e sovrapprezzi con cui è stata compensata.

Qualora i valori risultassero minori di oltre il 10% rispetto a quelli richiesti e nel caso in cui sussistano contemporaneamente più difetti, qualunque siano i valori di scostamento riscontrati rispetto alle previsioni progettuali, l'Impresa sarà tenuta a sua totale cura e spese alla rimozione dei materiali già posti in opera ed al loro ripristino.

In caso si evidenziassero microfessure, se l'incidenza dell'area fessurata risulterà inferiore al 20% dell'area totale di intervento, verrà applicata su tali superfici o volumi, la penale del 25% per tutti i prezzi e sovrapprezzi con cui è stato compensato il lavoro risultato non idoneo. Se l'incidenza dell'area fessurata sarà superiore al suddetto 20%, l'Impresa dovrà procedere, a sua cura e spese, alla rasatura e alla protezione della superficie con filmogeni, di tipologia da concordare con la Direzione Lavori, in accordo con il Progettista.

Le superfici risonanti a vuoto con il controllo al martello verranno verificate in contraddittorio e su di esse verrà applicata la penale del 25% per tutti i prezzi e sovrapprezzi con cui é stato compensato il lavoro risultato non idoneo, salvo richiesta della Direzione Lavori di far effettuare, a cura e spese dell'Impresa, le asportazioni ed il rifacimento del ripristino delle superfici risonanti.

Nel caso di sistemi protettivi filmogeni, qualora dalle prove eseguite, risultassero valori inferiori rispetto a quelli richiesti, l'Impresa sarà tenuta a sua totale cura e spese alla sostituzione dei materiali già posti in opera.

In corso d'opera la Direzione Lavori effettuerà controlli dello spessore sul film umido[1] della singola mano applicata con le seguenti modalità:

- misura dello spessore mediante "pettine" d'idonea graduazione secondo le specifiche dell'ASTM D 4414 (o D 1212);
- per superfici globali da proteggere inferiori a 2000 m^2 almeno una serie di 20 misure;
- per superfici globali da proteggere superiori a 2000 m^2 almeno una serie di 40 misure;
- la serie di misure sarà, se possibile, omogeneamente distribuita sulla superficie da verificare ed il suo valore medio non dovrà essere minore di quello di progetto. Nel caso risulti un valore medio inferiore allo spessore di progetto, l'Impresa, a sua cura e spese, provvederà ad integrare lo spessore mancante mettendo in atto tutti gli accorgimenti necessari per la buona riuscita dell'integrazione.

50.4 Acciaio per c.a. e c.a.p.

L'acciaio in barre per armatura di conglomerati cementizi sarà computato in base al peso teorico dei vari diametri nominali indicati nei progetti esecutivi, trascurando le quantità superiori alle indicazioni di progetto, le legature, gli eventuali distanziatori e le sovrapposizioni per le giunte non previste o non necessarie, intendendosi come tali anche quelle che collegano barre di lunghezza inferiore a quella commerciale.
Il peso degli acciai sarà determinato con metodo analitico misurando lo sviluppo teorico di progetto d'ogni barra e moltiplicandolo per la corrispondente massa lineica nominale indicata nel prospetto IV della Norma UNI 6407/88.

Essendo equivalenti i diametri e le aree delle sezioni nominali delle barre nervate a quelli delle barre lisce, per la computazione sarà adottata per entrambi la medesima massa lineica nominale.
Per le barre d'acciaio zincato che non soddisfano i requisiti relativi alla prova di Preece per la determinazione dell'uniformità dello spessore dello zinco, sarà applicata una penale di 55 L/Kg (lire cinquantacinque a chilogrammo).

Nel caso che il materiale non risulti idoneo, sarà allontanato dal cantiere, a cura e spese dell'Impresa.

---

[1] Lo spessore di film umido, corrispondente allo spessore di film secco previsto in progetto, si ottiene moltiplicando lo spessore di film secco per 100 e dividendo per il valore dei solidi in volume del prodotto da applicare (derivato dalla scheda tecnica del prodotto), il valore ottenuto verrà arrotondato alla decina.

Il peso dell'acciaio per strutture in conglomerato cementizio armato precompresso con il sistema a cavi scorrevoli sarà determinato moltiplicando lo sviluppo teorico di progetto dei cavi, compreso tra le facce esterne degli apparecchi di bloccaggio, per il numero dei fili componenti il cavo e per il peso unitario dei fili stessi, calcolato in funzione del diametro nominale e della massa volumica dell'acciaio di 7,85 kg/dm³.

Il peso dell'acciaio per strutture in conglomerato cementizio armato precompresso con il sistema a fili aderenti sarà determinato moltiplicando lo sviluppo teorico di progetto dei fili, compreso tra le facce esterne delle testate della struttura, per il peso unitario dei fili, calcolato in funzione del loro diametro nominale e della massa volumica dell'acciaio di 7,85 kg/dm³.

Il peso di trefoli o trecce di acciaio per strutture in c.a.p. sarà determinato moltiplicando il loro sviluppo teorico, compreso tra le facce esterne degli apparecchi di bloccaggio, per il peso dell'unità di misura determinato mediante pesatura.

Il peso dell'acciaio in barre per calcestruzzi precompressi sarà determinato moltiplicando lo sviluppo teorico di progetto delle barre, compreso tra le facce esterne degli apparecchi di ancoraggio, per il peso unitario della barra, calcolato in funzione del diametro nominale e della massa volumica dell'acciaio di 7,85 kg/dm³.

L'articolo di Elenco prezzi dell'acciaio per strutture in conglomerato cementizio armato precompresso comprende la fornitura dell'acciaio, tutti gli oneri necessari per dare l'acciaio in opera a perfetta regola d'arte ed inoltre:

a) per il sistema a cavi scorrevoli:
   la fornitura e posa in opera delle guaine, comprese le relative giunzioni con legature per mezzo di nastro adesivo; la fornitura e posa in opera dei ferri distanziatori dei cavi e di una spirale costituita da una treccia di acciaio armonico del diametro di 6 mm avvolta intorno ad ogni cavo con passo di 80÷100 cm; le legature dei fili, trecce e trefoli costituenti ciascun cavo con nastro adesivo ad intervalli di 70 cm; le iniezioni di boiacca di cemento a ritiro compensato nelle guaine dei cavi; le teste e le piastre di ancoraggio; la mano d'opera, i mezzi ed i materiali per la messa in tensione di cavi e per il bloccaggio dei dispositivi;
b) per il sistema a fili aderenti:
   la fornitura e posa in opera dei dispositivi di posizionamento dei fili all'interno della struttura, degli annessi metallici ed accessori di ogni tipo; la mano d'opera, i mezzi ed i materiali necessari per la messa in tensione dei fili, per il bloccaggio degli stessi e per il taglio a stagionatura avvenuta della struttura, delle estremità dei fili non annegate nel conglomerato cementizio; la perfetta sigillatura con malta dosata a 300 kg di cemento per metro cubo di sabbia, delle sbrecciature nell'intorno dei fili tagliati sulla superficie delle testate della struttura;
c) per il sistema a barre:
   eventuali diritti doganali e di brevetto; il trasporto; la fornitura e posa in opera di guaine, ancoraggi, manicotti ed accessori di ogni genere; la mano d'opera, i mezzi ed i materiali per la messa in tensione delle barre nonché per il bloccaggio dei dispositivi; le iniezioni di boiacca di cemento a ritiro compensato nelle guaine; ecc..

50.5 Manufatti metallici

I manufatti d'acciaio, di qualsiasi genere e per ogni utilizzo, composti da lamiere, lamiere ondulate, profilati, tubi, barre, getti di fusione, ecc., saranno contabilizzati secondo i relativi articoli d'Elenco prezzi e computati in base

al loro peso, che dovrà essere determinato prima della posa in opera mediante pesatura in contraddittorio tra Direzione Lavori ed Impresa, con stesura d'apposito verbale controfirmato dalle parti.

Rispetto al peso teorico, determinato sulla base delle distinte dei materiali riportate nei disegni di progetto, è ammesso una tolleranza in più o in meno del 4% (quattro per cento); detta tolleranza non si applica nel caso d'appalti a corpo.

Se il peso effettivo sarà inferiore al peso teorico diminuito della tolleranza, la Direzione Lavori non accetterà la fornitura.

Se il peso effettivo sarà invece superiore al peso teorico aumentato della tolleranza, sarà computato solo il peso teorico aumentato del valore di tolleranza.

Ogni operazione di pesatura dovrà riferirsi a parti di uno stesso manufatto.

È pertanto esclusa la pesatura cumulativa d'elementi appartenenti a manufatti diversi, anche quando si tratta di controventi, piastrame, bullonerie, rosette, ecc..

I relativi articoli d'Elenco prezzi comprendono: la fornitura di tutti i materiali; la lavorazione secondo i disegni costruttivi; la posa ed il fissaggio in opera; la sabbiatura e la sua eventuale ripetizione in caso di formazione di ruggine; la verniciatura secondo i cicli previsti; ogni altra fornitura, prestazione ed onere per dare l'opera compiuta a perfetta regola d'arte.

Nel caso di manufatti di ponti e viadotti costituiti da acciai di tipo diverso, si determineranno preventivamente, sulla base delle distinte dei materiali sopracitate, le incidenze di ciascun tipo d'acciaio, da contabilizzare con i corrispondenti articoli d'Elenco.
Per i manufatti d'acciaio, sui materiali presenti in cantiere a piè d'opera, già verificati tecnologicamente, come dimensione e pesati a cura della Direzione Lavori, potrà essere corrisposto un acconto pari al 50% dell'importo determinato sulla base dei prezzi offerti dall'Impresa.
Le dimensioni e gli spessori dei manufatti da computare in metri quadrati di superficie effettiva dovranno essere corrispondenti ai disegni di progetto.

Se la superficie effettiva risulterà inferiore a quella teorica di progetto, la Direzione Lavori non accetterà la fornitura; se invece la superficie effettiva risulterà superiore a quella teorica di progetto sarà computata solo quella teorica ferma restando la facoltà della Direzione Lavori di chiedere il rispetto dimensionale dei manufatti.

S'intendono comunque compresi nei relativi articoli d'Elenco prezzi gli oneri per: le lavorazioni quali, le forature, le saldature, le bullonerie, le piastre, i relativi sfridi, le opere murarie compresi i collegamenti strutturali e gli ancoraggi, anche con l'impiego di malta reoplastiche, le finiture con sabbiature di grado SA 2½ della SVENSK STANDARD SIS, la sgrassatura, la zincatura, la verniciatura secondo i cicli previsti.

Nel caso di manufatti di ferro per cancelli, cancellate e parapetti, sono compresi negli oneri le serrature e le ferramenta di manovra per i cancelli, i corrimano rivestiti di plastica per i parapetti.

50.6 Fondazioni stradali

Le fondazioni stradali saranno computate a volume, in opera dopo il compattamento. Il calcolo del volume sarà fatto assumendo la larghezza teorica di progetto, senza tenere conto d'eventuali eccedenze, misurando la lunghezza sull'asse mediano di ciascuna carreggiata e determinando lo spessore medio sulla base di sondaggi eseguiti a cura ed a spese dell'Impresa e sotto il controllo della Direzione Lavori escludendo le eccedenze rispetto allo spessore teorico di progetto.
Il materiale fresco d'apporto per l'esecuzione di fondazioni in misto granulometricamente stabilizzato con materiali provenienti dalla demolizione d'esistenti fondazioni stradali sarà computato a volume, misurato a piè d'opera prima del compattamento.

50.7 Conglomerati bituminosi

I conglomerati bituminosi per gli strati di base, di collegamento (binder) e d'usura saranno computati sulla base delle quantità effettivamente eseguite, senza tenere conto d'eventuali eccedenze rispetto alle quantità teoriche di progetto, sia per quanto si riferisce a volumi e superfici che per gli spessori dei singoli strati.

I relativi articoli dell'Elenco prezzi comprendono tutte le forniture, prestazioni ed oneri in essi richiamati e nelle presenti Norme.

50.8 Opere in verde

La sistemazione superficiale del terreno coltivo delle aiuole sarà computata in base alla sua superficie effettiva. La fornitura d'idoneo terreno vegetale sarà computata in base all'effettivo volume, misurato dopo l'assestamento.

Semine, idrosemine e rivestimenti di scarpate saranno computate per le effettive superfici trattate; i relativi articoli d'Elenco prezzi comprendono tutti gli oneri attinenti alla preparazione del terreno, alla fornitura di tutti i materiali occorrenti quali: seme, fertilizzanti, materiale per il fissaggio e la protezione del seme, acqua, ecc.; il nolo della speciale attrezzatura di proiezione ed ogni altra prestazione, fornitura ed onere necessario.

La fornitura e messa a dimora di piante prive di deformazioni, ferite, attacchi parassitari in corso o passati, con chioma ben ramificata, equilibrata e uniforme, devono avere le caratteristiche dettagliate nelle presenti Norme Tecniche; d'altezza, sviluppo e caratteristiche come specificate in progetto, compreso ogni onere, provvista e manutenzione.

Le forniture relative ai singoli taxon sono riferite, come specificato negli articoli d'Elenco prezzi, a piante arboree allevate e fornite in contenitore oppure fornite in zolla o a radice nuda.

Le dimensioni dei contenitori e/o delle zolle, nel caso in cui sia espressamente richiesta la fornitura in tale forma, dovranno essere proporzionate alle dimensioni delle singole piante.

Le zolle devono essere imballate, per non pregiudicarne la consistenza, con appositi involucri: juta, teli di plastica, ecc.; tali involucri di protezione dovranno essere imprescindibilmente rinforzati, qualora le singole piante superino altezze di 3,50 m, con rete metallica, con pellicola di plastica porosa o altro materiale equivalente.

Le piante fornite in contenitore devono avere l'apparato radicale completamente compenetrato in questo, tale cioè da non fuoriuscirne; l'apparato radicale deve in ogni modo presentarsi, sia in piante allevate in contenitore

sia in zolla, ben accestito, ricco di ramificazioni, con capillizi freschi e sani ed esente da infestazioni patologiche in corso o passate.

Le piante arbustive di qualsiasi genere e di qualsiasi tipo di fornitura (radice nuda, zolla e contenitore) dovranno avere un minimo di 3 fusti al colletto.

La protezione di scarpate in trincea mediante stuoie o reti sarà computata in base all'effettiva superficie protetta, senza tenere conto delle sovrapposizioni dei teli.

I relativi articoli dell'Elenco prezzi comprendono anche le forniture, prestazioni ed oneri elencati nelle presenti Norme.

50.9 Tubazioni, fognature, manufatti

50.9.1 Generalità

Gli articoli d'Elenco prezzi relativi alle varie tubazioni: per esalazioni, per scarichi e fognature, comprendono gli oneri per:
- la realizzazione dei giunti, compreso gli accessori quali collanti, manicotti, saldature, collari di presa, raccorderia, ecc.;
- la compenetrazione dei tubi maschio-femmina;
- tagli, sfridi, ecc..

Inoltre per le tubazioni:
a) incassate nella muratura: l'apertura e chiusura delle tracce ed eventuali fori per l'attraversamento di pareti e/o solai;
b) a vista, staffettate alle strutture portanti: i collari, le staffe d'ancoraggio che potranno essere saldate, imbullonate o inghisate alle strutture, compreso gli accessori di posa;
c) interrate: la selezione del materiale fino, la regolarizzazione del fondo scavo, la preparazione del letto di posa, il rivestimento ed il successivo reinterro con il materiale di risulta.

I pezzi speciali saranno computati ragguagliandoli al tubo di pari diametro, secondo le seguenti misure:
- 1,00 m per curve, gomiti e cappellotti terminali;
- 1,25 m per braghe semplici e giunti a squadra;
- 1,75 m per braghe doppie e giunti a croce;
- 6,00 m per braghe multiple e sifoni;
- 1,00 m del diametro minore per riduzioni.

50.9.2 Tubazioni

Saranno computate a metro di lunghezza effettiva di collettore fognario, compresi gli oneri previsti nei relativi articoli d'Elenco Prezzi. Non sono previsti quindi riconoscimenti economici all'Impresa per la sovrapposizione maschio-femmina in corrispondenza dei giunti.

50.9.3 Pozzetti

a) prefabbricati in c.a.v.:
saranno computati a numero, compresi il collegamento con le tubazioni in entrata ed in uscita e tutti gli altri oneri previsti nei relativi articoli d'Elenco Prezzi.
b) con pareti in muratura:
saranno computati a metro cubo vuoto per pieno; misurazione: in pianta sul filo esterno delle murature; in altezza dal piano di posa della platea di fondo alla sommità della muratura. L'articolo si applica limitatamente a pozzetti aventi volumi, valutati come sopra, compresi fra 2 e 4 m³. Compreso anche lo scavo; solo escluso la fornitura e posa in opera del chiusino da contabilizzare con l'articolo relativo.

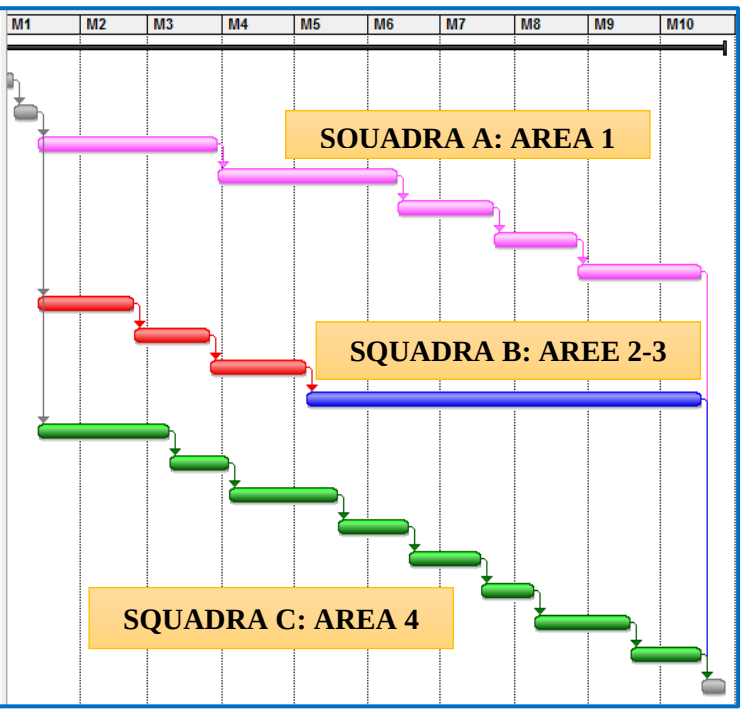
ALLEGATO 1

Cronoprogramma dei lavori

CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI

Le lavorazioni in progetto dovranno essere eseguite secondo l'ordine indicato nel seguente schema:

	Nome attività	Durata
1	**SALUZZO - ALPI ACQUE**	**300 g**
2	INSTALLAZIONE CANTIERE	3 g
3	RICERCA SOTTOSERVIZI E ORDIGNI INESPLOSI	10 g
4	AREA 1: VIA CUNEO	75 g
5	AREA 1: VIA SPIELBERG	75 g
6	AREA 1: VIA PIAVE	40 g
7	AREA 1: VIA FOLLONE	35 g
8	AREA 1: VIA BODONI	52 g
9	AREA 2: VIA C. MARCHISIO	40 g
10	AREA 2: INTERNO VIA C. MARCHISIO	32 g
11	AREA 2: VIA CIMA	40 g
12	AREA 3: VIA PAGNO	165 g
13	AREA 4: VIA CONSOLATA - VIA MONVISO	55 g
14	AREA 4: VIA S. AGOSTINO	25 g
15	AREA 4: VIA DONAUDI	45 g
16	AREA 4: CORSO MAZZINI	30 g
17	AREA 4: PIAZZA XX SETTEMBRE	30 g
18	AREA 4: VIA RESISTENZA	22 g
19	AREA 4: VIA TORINO	40 g
20	AREA 4: VIA MARUCCHI-VIA PEANO	30 g
21	RIMOZIONE CANTIERE E PULIZIA AREE	10 g



Il tempo previsto per l'esecuzione delle opere in appalto è pari a 300 giorni naturali e consecutivi.

E' previsto l'intervento contemporaneo di n. 3 squadre operanti in zone diverse e quindi non interferenti.

L'impresa Appaltatrice, prima dell'avvio dei lavori, consegnerà alla DL il programma operativo di esecuzione dei lavori, che potrà prevedere variazioni di ordine di esecuzione delle varie tratte, ma dovrà mantenere la contemporanea presenza di 3 squadre ed il tempo complessivo contrattuale di 180 gg naturali e consecutivi.

Nel cronoprogramma dei lavori non sono computati i tempi necessari all'esecuzione dei ripristini stradali definitivi, poiché eseguiti da altra ditta (oneri previsti tra le somme a disposizione). La tempistica prevista per la realizzazione di tali ripristini è pari a 60 gg. naturali e consecutivi.