

# COMUNE DI BORGIO SAN LORENZO



## OPERE DI MIGLIORAMENTO DELLA SICUREZZA STRADALE DELLA INTERSEZIONE VIALE DELLA RESISTENZA / VIALE DELLA REPUBBLICA

PROGETTO DEFINITIVO / ESECUTIVO



EUROSTUDIO INGEGNERIA  
STUDIO TECNICO ASSOCIATO

Ing. Luciano Marradi - Ing. Alessio Pietosi  
Ing. Gabriele Bacciotti - Geom. Massimo Nocentini

EUROSTUDIO PROGETTI  
STUDIO TECNICO ASSOCIATO

VIA G. DI VITTORIO, 18  
50067 RIGNANO SULL'ARNO (FI)  
Telfax 055/8349034 - Tel. 055/8349234  
e-mail: euros@dada.it  
www.gruppoeurostudio.it

Progettisti:

DOTT. ING. LUCIANO MARRADI



TIMBRO E FIRMA

TIMBRO E FIRMA

Collaboratori:

Progetto Architettonico:

Opere Strutturali:

Opere idrauliche:

Stime e capitolati:

Elaborazione CAD:

Elaborazione PSC:

Tav.

# 23

Titolo:

## CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

Scala:

VERSIONE	AGGIORN.	DATA	DESCRIZIONE AGGIORNAMENTO
1	0	21/09/2018	Emissione Progetto Esecutivo
1	1	01/10/2018	Revisione Prezzi

Percorso File: SERVER/EUROSTUDIO/0632/Prog def-esec/V1.1/TESTATE TAVOLE.dwg

IL PRESENTE DISEGNO E' DI PROPRIETA' DELLO STUDIO TECNICO ASSOCIATO EUROSTUDIO INGEGNERIA / EUROSTUDIO PROGETTI AI TERMINI DI LEGGE OGNI DIRITTO E' RISERVATO

Stazione Appaltante: **COMUNE DI BORGO SAN LORENZO**

**OPERE DI MIGLIORAMENTO DELLA SICUREZZA  
STRADALE DELLA INTERSEZIONE  
VIALE DELLA RESISTENZA – VIALE DELLA REPUBBLICA**

CUP:

CIG:

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**

articolo 3, comma 1, lettera eeee) del D.Lgs. n. 50 del 2016  
(articoli 43, commi da 3 a 9, e 138, commi 1 e 2, del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207)

**Contratto a misura**

		<i>importi in euro</i>	
1	Importo esecuzione lavori a misura	€	124'500,00
2	Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza	€	5'500,00
<b>A</b>	<b>Totale appalto (1 + 2)</b>	<b>€</b>	<b>130'000,00</b>

*Il responsabile del servizio*

*Il progettista*



*Il responsabile del  
Procedimento*

## **SOMMARIO:**

### **PARTE PRIMA: Definizione tecnica ed economica dell'appalto**

<b>Titolo I - Definizione economica e rapporti contrattuali .....</b>	<b>6</b>
<i>Capo 1. NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO.....</i>	<i>6</i>
Art .1 Oggetto dell'appalto.....	6
Art .2 Ammontare dell'appalto .....	7
Art .3 Modalità di stipulazione del contratto .....	7
Art .4 Categorie dei lavori .....	7
Art .5 Categorie di lavorazioni omogenee, categorie contabili.....	8
<i>Capo 2. DISCIPLINA CONTRATTUALE .....</i>	<i>9</i>
Art .6 Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto.....	9
Art .7 Documenti che fanno parte del contratto .....	9
Art .8 Disposizioni particolari riguardanti l'appalto .....	9
Art .9 Fallimento dell'appaltatore .....	10
Art .10 Rappresentante dell'appaltatore e domicilio; direttore di cantiere .....	10
Art .11 Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione .....	10
Art .12 Convenzioni in materia di valuta e termini .....	10
Art .13 Obblighi relativi alla tracciabilità dei flussi finanziari .....	11
<i>Capo 3. TERMINI PER L'ESECUZIONE.....</i>	<i>12</i>
Art .14 Consegna e inizio dei lavori .....	12
Art .15 Termini per l'ultimazione dei lavori.....	12
Art .16 Proroghe.....	12
Art .17 Sospensioni ordinate dal direttore dei lavori .....	13
Art .18 Sospensioni ordinate dal R.U.P. ....	13
Art .19 Penali in caso di ritardo .....	14
Art .20 Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore .....	14
Art .21 Inderogabilità dei termini di esecuzione .....	15
Art .22 Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini.....	16
<i>Capo 4. CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI .....</i>	<i>17</i>
Art .23 Lavori a misura .....	17
Art .24 Eventuali lavori a corpo .....	17
Art .25 Eventuali lavori in economia .....	17
Art .26 Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera.....	18
<i>Capo 5. DISCIPLINA ECONOMICA .....</i>	<i>19</i>
Art .27 Anticipazione.....	19
Art .28 Pagamenti in acconto.....	19
Art .29 Pagamenti a saldo .....	20
Art .30 Ritardi nel pagamento delle rate di acconto.....	21
Art .31 Ritardi nel pagamento della rata di saldo .....	21
Art .32 Revisione prezzi e adeguamento del corrispettivo .....	21
Art .33 Anticipazione del pagamento di taluni materiali .....	22
Art .34 Cessione del contratto e cessione dei crediti.....	22
<i>Capo 6. CAUZIONI E GARANZIE.....</i>	<i>23</i>
Art .35 Cauzione provvisoria .....	23
Art .36 Cauzione definitiva .....	23
Art .37 Riduzione delle garanzie.....	24
Art .38 Obblighi assicurativi a carico dell'appaltatore .....	24
<i>Capo 7. DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE .....</i>	<i>26</i>
Art .39 Variazione dei lavori .....	26
Art .40 Varianti per errori od omissioni progettuali.....	26
Art .41 Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi.....	27

<i>Capo 8.</i>	<i>DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA.....</i>	<i>28</i>
Art .42	Adempimenti preliminari in materia di sicurezza .....	28
Art .43	Norme di sicurezza generali e sicurezza nel cantiere.....	29
Art .44	Piano di sicurezza e di coordinamento.....	29
Art .45	Modifiche e integrazioni al piano di sicurezza e di coordinamento.....	29
Art .46	Piano operativo di sicurezza.....	30
Art .47	Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza .....	30
<i>Capo 9.</i>	<i>DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO.....</i>	<i>31</i>
Art .48	Subappalto .....	31
Art .49	Responsabilità in materia di subappalto .....	32
Art .50	Pagamento dei subappaltatori .....	33
<i>Capo 10.</i>	<i>CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO .....</i>	<i>34</i>
Art .51	Riserve e controversie.....	34
Art .52	Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera .....	34
Art .53	Risoluzione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori – Recesso.....	35
Art .54	Documento Unico di Regolarità contributiva (DURC) .....	36
<i>Capo 11.</i>	<i>DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE.....</i>	<i>38</i>
Art .55	Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione .....	38
Art .56	Termini per l'accertamento della regolare esecuzione.....	38
Art .57	Presa in consegna dei lavori ultimati.....	38
<i>Capo 12.</i>	<i>NORME FINALI.....</i>	<i>39</i>
Art .58	Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore .....	39
Art .59	Obblighi speciali a carico dell'appaltatore .....	40
Art .60	Tracciamento dei sottoservizi .....	41
Art .61	Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione .....	41
Art .62	Custodia del cantiere.....	41
Art .63	Cartello di cantiere .....	41
Art .64	Eventuale sopravvenuta inefficacia del contratto.....	42
Art .65	Tracciabilità dei pagamenti .....	42
Art .66	Spese contrattuali, imposte, tasse .....	43

## **PARTE SECONDA :Specificazione delle prescrizioni tecniche**

<b>Titolo I - DESCRIZIONE DELLE OPERE.....</b>	<b>47</b>	
<b>Titolo II - MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE SINGOLE CATEGORIE DI LAVORO .....</b>	<b>48</b>	
<i>Capo 1.</i>	<i>MATERIALI DI USO GENERALE.....</i>	<i>48</i>
<i>Capo 2.</i>	<i>SCAVI, MOVIMENTI TERRA ED OPERE STRADALI .....</i>	<i>49</i>
Art .67	Materiali .....	49
Art .68	Tracciamenti.....	52
Art .69	Scavi, riempimenti e rilevati in genere.....	53
Art .70	Movimenti di terra in generale .....	53
Art .71	Scavi.....	53
Art .72	Trasporto delle terre di risulta dagli scavi .....	54
Art .73	Trasporto a discarica di materiali eterogenei.....	55
Art .74	Materiali bituminosi e tappeti in conglomerato bituminoso .....	55
Art .75	Scarificazione di pavimentazioni esistenti.....	60
Art .76	Tagli di pavimentazioni.....	61
<i>Capo 3.</i>	<i>OPERE IDRAULICHE E SOTTOSERVIZI.....</i>	<i>62</i>
Art .77	Materiali .....	62
Art .78	Esecuzione delle opere.....	62
Art .79	Dispositivi di chiusura coronamento e caditoie .....	69
<i>Capo 4.</i>	<i>OPERE IN C.A. - MASSETTI.....</i>	<i>71</i>

Art .80	Acciaio per C.A.....	71
Art .81	Opere in calcestruzzo normale e armato .....	71
<i>Capo 5.</i>	<i>IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE ED OPERE ELETTRICHE .....</i>	<i>78</i>
Art .82	Corrugati per illuminazione pubblica .....	78
Art .83	Cavi elettrici.....	78
Art .84	Canalizzazioni e cavidotti.....	79
Art .85	Pozzetti - Blocchi di fondazioni.....	79
Art .86	Pali di sostegno.....	80
Art .87	Fornitura e posa degli apparecchi di illuminazione.....	80
Art .88	Sistemi di protezione.....	81
Art .89	Impianto di Terra - Dispensori.....	82
<i>Capo 6.</i>	<i>CORDONATI, ZANELLE, CORDOLI SPARTITRAFFICO .....</i>	<i>83</i>
Art .90	Cordonati, zanelle in conglomerato cementizio.....	83
Art .91	Bocca di lupo .....	83
Art .92	Cordolo spartitraffico e rotonde .....	83
<i>Capo 7.</i>	<i>SEGNALETICA STRADALE .....</i>	<i>84</i>
Art .93	Segnaletica orizzontale.....	84
Art .94	Segnaletica verticale - Pellicole .....	85
Art .95	Segnaletica verticale - Supporti in lamiera, attacchi e sostegni.....	92

## **ABBREVIAZIONI**

- Codice dei contratti: decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 e ss.mm.ii.;
- D.P.R. n. 207 del 2010: decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207 - Regolamento di esecuzione ed attuazione del Codice dei contratti pubblici;
- Capitolato generale d'appalto: decreto ministeriale - lavori pubblici - 19 aprile 2000, n. 145;
- R.U.P.: Responsabile unico del procedimento di cui all'articolo 10 del Codice dei contratti e agli articoli 9 e 10 del decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207;
- Decreto n. 81 del 2008: decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- DURC (Documento unico di regolarità contributiva): il documento attestato la regolarità contributiva previsto dagli articoli 6 e 196 del decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207;
- attestazione SOA: documento che attesta la qualificazione per una o più categorie, nelle pertinenti classifiche, rilasciato da una Società Organismo di Attestazione, in applicazione degli articoli da 60 a 96 del decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207.
- «lista»: la lista delle lavorazioni e forniture previste per la esecuzione dell'opera o dei lavori, di cui all'articolo 119 del decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207.
- progetto a base si gara : progetto per il Completamento delle Opere di Urbanizzazione del Piano di Recupero PDR 4 in loc. "La Fabbrica" frazione Le Corti

# PARTE PRIMA:

## Definizione tecnica ed economica dell'appalto

### Titolo I - Definizione economica e rapporti contrattuali

#### Capo 1. NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

##### Art .1 Oggetto dell'appalto

1. L'oggetto dell'appalto consiste nell'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessari per la realizzazione dell'intervento di cui al comma 2.
2. L'intervento è così individuato:
  - a) denominazione conferita dalla Stazione appaltante:  
OPERE DI MIGLIORAMENTO DELLA SICUREZZA STRADA DELLA INTERSEZIONE VIALE DELLA RESISTENZA – VIALE DELLA REPUBBLICA
  - b) descrizione sommaria:  
L'area oggetto di intervento, comunemente definita "ovonda" è attraversata da un asse di scorrimento principale, direzione S. Piero - Vicchio, costituito dal viale della Repubblica e dal viale IV Novembre.  
Sulla corsia in direzione Vicchio si innestano le seguenti strade:
    - via Marconi, a senso unico, in uscita;
    - via Sturzo, a senso unico, in entrata;
    - viale della Repubblica, tratto direzione piazza Dante, a doppio senso.Sulla corsia in direzione S. Piero si innestano le seguenti strade:
    - via Lorini, a senso unico, in uscita;
    - viale della Repubblica, tratto direzione stazione FS, a senso unico, in uscita.L'insieme delle lavorazioni previste per la sistemazione della zona sono le seguenti:
    - a) Sostituzione dei cordonati e zanelle
    - b) Rifacimento dei marciapiedi;
    - c) Realizzazione rotatoria e cordonati spartitraffico;
    - d) Completamento della pista ciclabile;
    - e) Adeguamento ed estensione sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche;
    - f) Adeguamento ed estensione dell'impianto di illuminazione esistente;
    - g) Segnaletica orizzontale e verticale
  - c) ubicazione:  
BORGIO SAN LORENZO – Viale della Repubblica – Viale della Resistenza
3. Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare gli interventi di bonifica completamente compiuti e secondo le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo a base di gara con i relativi allegati, con riguardo anche ai particolari costruttivi e ai progetti esecutivi delle strutture e relativi calcoli, degli impianti, delle relazioni idrauliche e geologiche, delle indagini di caratterizzazione, del piano di rischio, dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.
4. L'esecuzione dei lavori di bonifica è sempre e comunque effettuata nel pieno rispetto della vigente normativa in materia ambientale, nonché secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi
5. Trova sempre applicazione l'articolo 1374 del codice civile.
6. Anche ai fini dell'articolo 3, comma 5, della legge n. 136 del 2010 e dell'articolo 66, comma 4, sono stati acquisiti i seguenti codici:

Codice identificativo della gara (CIG)	Codice Unico di Progetto (CUP)

## Art .2 Ammontare dell'appalto

1. L'importo dell'appalto posto a base dell'affidamento è definito dalla seguente tabella:

	<i>Importi in euro</i>	<b>A CORPO (C)</b>	<b>A MISURA (M)</b>	<b>TOTALE (C + M)</b>
1	Importo esecuzione lavori a misura soggetti a ribasso d'asta		€. 124'500,00	€ 124'500,00
2	Oneri per l'attuazione del piano di sicurezza non soggetti a ribasso		€. 5'500,00	€. 5'500,00
<b>TOT</b>	<b>IMPORTO TOTALE APPALTO (1 + 2)</b>			<b>€ 130'000,00</b>

2. L'importo contrattuale è costituito dalla somma degli importi determinati nella tabella di cui al comma 1, al netto del ribasso percentuale offerto dall'appaltatore in sede di gara sul solo importo di cui al rigo 1, relativo all'esecuzione dei lavori a misura.
3. Non è soggetto al ribasso l'importo degli oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza, ai sensi del punto 4.1.4 dell'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008, indicato nella tabella di cui al comma 1, rigo 2.
4. Tutti gli importi sono soggetti a rendicontazione contabile ai sensi dell'articolo 22.

## Art .3 Modalità di stipulazione del contratto

1. Il contratto è stipulato “**a misura**” ai sensi degli artt.3, comma 1) lett. eeeee), del D. Lgs. n. 50/2016, nonché dell'art. 43 comma 7 del D.P.R. n. 207/2010 e s.m.i., rimasto in vigore a norma dell'art. 217, comma 1 lett. u) del D.lgs. n. 50/2016.  
 In relazione alle caratteristiche dell'oggetto del contratto la migliore offerta è selezionata con il criterio del miglior prezzo ai sensi dell'art. 95 comma 4, del D.Lgs. n. 50/2016, mediante ribasso sull'importo dei lavori a base di gara.  
 Il ribasso percentuale offerto dall'aggiudicatario in sede di gara si estende e si applica ai prezzi unitari in elenco, utilizzabili esclusivamente ai fini del successivo comma 3.
2. I prezzi unitari di cui al comma 1, ancorché senza valore negoziale ai fini dell'appalto e della determinazione dell'importo complessivo dei lavori, sono vincolanti per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ai sensi dell'articolo 106 del D.Lgs. 50/2016, e che siano estranee ai lavori già previsti nonché ai lavori in economia.
3. I rapporti ed i vincoli negoziali di cui al presente articolo si riferiscono ai lavori posti a base di gara, mentre per gli oneri per la sicurezza nel cantiere costituisce vincolo negoziale l'importo degli stessi, indicato nel Piano di sicurezza e coordinamento.

## Art .4 Categorie dei lavori

1. Ai sensi degli articoli 61 e 90 del D.P.R. n. 207 del 2010 e in conformità all'allegato «A» al predetto d.P.R., (non abrogato) i lavori sono riconducibili alla categoria di opere generali « **OG 3: STRADE, AUTOSTRADE, PONTI, VIADOTTI, FERROVIE, LINEE TRANVIARIE, METROPOLITANE, FUNICOLARI, E PISTE AEROPORTUALI, E RELATIVE OPERE COMPLEMENTARI** » La categoria di cui al comma 1 costituisce indicazione per il rilascio del certificato di esecuzione lavori di cui all'allegato B al D.P.R. n. 207 del 2010. Per l'esecuzione dei lavori è necessario il possesso dei requisiti con una delle seguenti modalità:
  - a) importo dei lavori analoghi eseguiti direttamente nel quinquennio antecedente, costo complessivo sostenuto per il personale dipendente e adeguata attrezzatura tecnica, nelle misure e alle condizioni di cui all'articolo 90, comma 1, del D.P.R. n. 207 del 2010;
  - b) attestazione SOA nella categoria di cui al comma 1, ai sensi dell'articolo 90, comma 2, del D.P.R. n. 207 del 2010;



2. Non sono previste categorie scorporabili ai sensi degli articoli 107, 108 e 109 del d.P.R. n. 207 del 2010.
3. L'importo della categoria di cui al comma 1 corrisponde all'importo totale dei lavori in appalto.

### Art .5 Categorie di lavorazioni omogenee, categorie contabili

1. A sensi dell'art. 43, comma 7 ed 8 del D.P.R. 207/2010 e s.m.i., rimasto in vigore a norma dell'art. 217, comma 1 lett. u) del D.lgs. n. 50/2016, l'intervento si compone dei seguenti gruppi di lavorazioni omogenee :

n.	categ.	Descrizione delle categorie (e sottocategorie disaggregate) di lavorazioni omogenee	Importi in euro				Incidenza a sul totale  %
			Lavori		oneri sicurezza	totale	
			Importo	Incidenza % della manodopera	[2]	[1 + 2]	
			[1]				
A	OG3	SOSTITUZIONE CORDONATI	€ 31'487.75	20%	€ 1'391.03	€ 32'878.78	25%
B	OG3	RIFACIMENTO MARCIAPIEDI	€ 40'167.37	30%	€ 1'774.46	€ 41'941.83	32%
C	OG3	ROTATORIA E CORDONATI SPARTITRAFFICO	€ 10'897.71	30%	€ 481.42	€ 11'379.13	9%
D	OG3	RIPRISTINO PAVIMENTAZIONE STRADALE	€ 6'937.20	20%	€ 306.46	€ 7'243.66	6%
E	OS10	COMPLETAMENTO PISTA CICLABILE	€ 931.00	30%	€ 41.13	€ 972.13	1%
F	OG3	RETE DI REGIMAZIONE DELLE ACQUE METEORICHE	€ 18'833.33	17%	€ 831.99	€ 19'665.32	15%
G	OG10	ILLUMINAZIONE PUBBLICA	€ 7'875.75	17%	€ 347.92	€ 8'223.67	6%
H	OS10	SEGNALETICA ORIZZONTALE E VERTICALE	€ 7'369.89	30%	€ 325.58	€ 7'695.47	6%
<b>TOTALE A MISURA</b>			<b>€ 124'500.00</b>		<b>€ 5'500.00</b>	<b>€ 130'000.00</b>	<b>100%</b>

2. I lavori individuati al comma 1, numeri B e G devono essere eseguiti da parte di installatori aventi i requisiti di cui agli articoli 3 e 4 del D.M.. (sviluppo economico) 22 gennaio 2008, n. 37.

## Capo 2. DISCIPLINA CONTRATTUALE

### Art .6 Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto

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

### Art .7 Documenti che fanno parte del contratto

1. Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, ancorché non materialmente allegati:
  - a) il Capitolato generale d'appalto, per quanto non in contrasto con il presente Capitolato speciale o non previsto da quest'ultimo;
  - b) il presente Capitolato speciale comprese le tabelle allegate allo stesso, con i limiti, per queste ultime, descritti nel seguito in relazione al loro valore indicativo;
  - c) tutti gli elaborati grafici e gli altri atti del progetto esecutivo, ivi compresi i particolari costruttivi, i progetti delle strutture e degli impianti idraulici, le relative relazioni di calcolo e la perizia geologica, come elencati nell'allegato «C», ad eccezione di quelli esplicitamente esclusi ai sensi del successivo comma 3;
  - d) l'elenco dei prezzi unitari come definito all'articolo 3;
  - e) il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del Decreto n. 81 del 2008 e al punto 2 dell'allegato XV allo stesso decreto, nonché le proposte integrative al predetto piano di cui all'articolo 100, comma 5, del Decreto n. 81 del 2008, se accolte dal coordinatore per la sicurezza;
  - f) il piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 89, comma 1, lettera h), del Decreto n. 81 del 2008 e al punto 3.2 dell'allegato XV allo stesso decreto;
  - g) il cronoprogramma di cui all'articolo 40 del D.P.R. n. 207 del 2010;
  - h) le polizze di garanzia previste dal D.Lgs 50/2016 e dal D.P.R. n. 207/2010. di cui agli articoli 35 e 37;
2. Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:
  - a) il Codice dei contratti (decreto legislativo n. 50 del 2016);
  - b) il D.P.R. n. 207 del 2010, per quanto applicabile e laddove non incompatibile con il D.Lgs 50/2016;
  - c) il decreto legislativo n. 81 del 2008, con i relativi allegati.
3. Non fanno invece parte del contratto e sono estranei ai rapporti negoziali:
  - a) il computo metrico e il computo metrico estimativo;
  - b) le tabelle di riepilogo dei lavori e la loro suddivisione per categorie omogenee, ancorché inserite e integranti il presente Capitolato speciale; esse hanno efficacia limitatamente ai fini dell'aggiudicazione per la determinazione dei requisiti speciali degli esecutori;
  - c) le quantità delle singole voci elementari rilevabili dagli atti progettuali, e da qualsiasi altro loro allegato.

### Art .8 Disposizioni particolari riguardanti l'appalto

1. L'appalto sarà aggiudicato secondo il criterio del Minor Prezzo di cui all'art.95 comma 4 del D.Lgs 50/2016, secondo le modalità dettagliate nel Bando di Gara
2. La sottoscrizione del contratto da parte dell'appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione anche dei suoi allegati, della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto, e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.
2. Ai sensi dell'articolo 106, commi 2 e 3, del D.P.R. n. 207 del 2010, l'appaltatore dà atto, senza riserva alcuna, della piena conoscenza e disponibilità degli atti progettuali e della documentazione, della disponibilità dei siti, dello

stato dei luoghi, delle condizioni pattuite in sede di offerta e ogni altra circostanza che interessi i lavori, che, come da apposito verbale sottoscritto col R.U.P., consentono l'immediata esecuzione dei lavori.

### **Art .9 Fallimento dell'appaltatore**

1. In caso di fallimento dell'appaltatore la Stazione appaltante si avvale, senza pregiudizio per ogni altro diritto e azione a tutela dei propri interessi, della procedura prevista dall'articolo 110 del Codice dei contratti.
2. Se l'esecutore è un raggruppamento temporaneo, in caso di fallimento dell'impresa mandataria o di una impresa mandante trovano applicazione rispettivamente i commi 17 e 18 dell'articolo 48 del Codice dei contratti.

### **Art .10 Rappresentante dell'appaltatore e domicilio; direttore di cantiere**

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

### **Art .11 Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione**

1. Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e subsistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel presente Capitolato speciale, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato.
2. Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano rispettivamente l'articolo 167 del D.P.R. n. 207 del 2010 e gli articoli 16 e 17 del capitolato generale d'appalto.
3. L'appaltatore, sia per sé che per i propri fornitori, deve garantire che i materiali da costruzione utilizzati siano conformi al D.P.R. 21 aprile 1993, n. 246.
4. L'appaltatore, sia per sé che per i propri eventuali subappaltatori, deve garantire che l'esecuzione delle opere sia conforme alle «Norme tecniche per le costruzioni» approvate con il decreto del Ministro delle infrastrutture 14 gennaio 2008 (in Gazzetta Ufficiale n. 29 del 4 febbraio 2008).

### **Art .12 Convenzioni in materia di valuta e termini**

1. In tutti gli atti predisposti dalla Stazione appaltante i valori in cifra assoluta si intendono in euro.
2. In tutti gli atti predisposti dalla Stazione appaltante i valori in cifra assoluta, ove non diversamente specificato, si

intendono I.V.A. esclusa.

3. Tutti i termini di cui al presente Capitolato speciale, se non diversamente stabilito nella singola disposizione, sono computati in conformità al Regolamento CEE 3 giugno 1971, n. 1182.

### Art .13 **Obblighi relativi alla tracciabilità dei flussi finanziari**

1. L'appaltatore assume tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'art. 3 della Legge 136/2010 e ss.mm.ii.
2. In particolare, l'appaltatore, il subappaltatore ed il subcontraente della filiera delle imprese interessati a qualsiasi titolo al lavoro in oggetto dovranno utilizzare uno o più conti correnti bancari o postali dedicati, anche non in via esclusiva. I soggetti di cui sopra dovranno comunicare alla stazione appaltante gli estremi identificativi dei conti correnti dedicati, entro sette giorni dalla loro apertura o, nel caso di conti correnti già esistenti, dalla loro prima utilizzazione in operazioni finanziarie relative alla presente commessa, nonché nello stesso termine, le generalità e il codice fiscale delle persone delegate ad operare su di essi. Dovrà altresì essere tempestivamente comunicata ogni modifica relativa ai dati trasmessi.
3. Tutti i movimenti finanziari relativi al presente appalto dovranno essere registrati sui conti correnti dedicati e, salvo quanto previsto dal comma 3 art. 3 L. 136/2010, dovranno essere effettuati esclusivamente tramite bonifico bancario o postale ovvero con altri strumenti di pagamento idonei a consentire la piena tracciabilità delle operazioni. Il mancato utilizzo del bonifico bancario o postale ovvero degli altri strumenti idonei a consentire la piena tracciabilità delle operazioni costituisce causa di risoluzione del contratto.
4. Gli strumenti di pagamento dovranno riportare, in relazione a ciascuna transazione, il Codice Identificativo di gara (CIG) attribuito dalla Autorità Anti Corruzione e il codice unico di progetto (CUP) relativo all'investimento pubblico, ove obbligatorio ex art. 13 L. 3/2003.
5. L'appaltatore è tenuto altresì ad inserire nei contratti con i subappaltatori e i subcontraenti della filiera delle imprese, a qualsiasi titolo interessati, a pena di nullità assoluta, un'apposita clausola con la quale ciascuno di essi assume gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui alla citata legge. A tal fine, è fatto obbligo all'appaltatore di comunicare alla Stazione Appaltante, con cadenza quindicinale, per il periodo di riferimento, l'elenco di tutti i sub-contratti stipulati per l'esecuzione, anche non esclusiva, dell'appalto, il nome del sub-contraente, l'importo del contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati, nonché di trasmettere copia dei relativi contratti, onde consentire la verifica da parte della Stazione Appaltante.
6. L'appaltatore si impegna a dare immediata comunicazione alla Stazione appaltante ed alla Prefettura – Ufficio Territoriale del Governo della Provincia di Siena della notizia dell'inadempimento della propria controparte (subappaltatore/subcontraente) agli obblighi di tracciabilità finanziaria.
7. Il mancato rispetto delle disposizioni in materia di tracciabilità dei flussi finanziari comporta l'applicazione delle sanzioni previste ex art. 6 della L. 136/2010 e ss.mm.ii., oltre alla nullità ovvero alla risoluzione del contratto nei casi espressamente previsti dalla succitata Legge.

## Capo 3. TERMINI PER L'ESECUZIONE

### Art .14 Consegna e inizio dei lavori

1. L'esecuzione dei lavori ha inizio dopo la stipula del formale contratto, in seguito a consegna, risultante da apposito verbale, da effettuarsi non oltre 45 giorni dalla predetta stipula, previa convocazione dell'esecutore.
2. Se nel giorno fissato e comunicato l'appaltatore non si presenta a ricevere la consegna dei lavori, il direttore dei lavori fissa un nuovo termine perentorio, non inferiore a 5 (cinque) giorni e non superiore a 15 (quindici) giorni; i termini per l'esecuzione decorrono comunque dalla data della prima convocazione. Decorso inutilmente il termine di anzidetto è facoltà della Stazione appaltante di risolvere il contratto e incamerare la cauzione definitiva, fermo restando il risarcimento del danno (ivi compreso l'eventuale maggior prezzo di una nuova aggiudicazione) se eccedente il valore della cauzione, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta da parte dell'appaltatore. Se è indetta una nuova procedura per l'affidamento del completamento dei lavori, l'appaltatore è escluso dalla partecipazione in quanto l'inadempimento è considerato grave negligenza accertata.
3. E' facoltà della Stazione appaltante procedere in via d'urgenza, alla consegna dei lavori, anche nelle more della stipulazione formale del contratto, ai sensi dell'articolo 153, comma 1, secondo periodo e comma 4, del D.P.R. n. 207 del 2010 e dell'articolo 32, comma 8 del Codice dei contratti; il direttore dei lavori provvede in via d'urgenza su autorizzazione del RUP e indica espressamente sul verbale le lavorazioni da iniziare immediatamente.
4. Il R.U.P. accerta l'avvenuto adempimento degli obblighi di cui all'articolo 41 prima della redazione del verbale di consegna di cui al comma 1 e ne comunica l'esito al Direttore dei lavori. La redazione del verbale di consegna è subordinata a tale positivo accertamento, in assenza del quale il verbale di consegna è inefficace e i lavori non possono essere iniziati.
5. Le disposizioni sulla consegna di cui al comma 2, anche in via d'urgenza ai sensi del comma 3, si applicano anche alle singole consegne frazionate, in presenza di temporanea indisponibilità di aree ed immobili; in tal caso si provvede ogni volta alla compilazione di un verbale di consegna provvisorio e l'ultimo di questi costituisce verbale di consegna definitivo anche ai fini del computo dei termini per l'esecuzione, se non diversamente determinati. Il comma 2 si applica limitatamente alle singole parti consegnate, se l'urgenza è limitata all'esecuzione di alcune di esse.

### Art .15 Termini per l'ultimazione dei lavori

1. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in **giorni 90 (novanta) naturali consecutivi** decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.
2. Nel calcolo del tempo di cui al comma 1 è tenuto conto delle ferie contrattuali e delle ordinarie difficoltà e degli ordinari impedimenti in relazione agli andamenti stagionali e alle relative condizioni climatiche.
3. L'appaltatore si obbliga alla rigorosa ottemperanza del cronoprogramma dei lavori che potrà fissare scadenze inderogabili per l'approntamento delle opere necessarie all'inizio di forniture e lavori da effettuarsi da altre ditte per conto della Stazione appaltante oppure necessarie all'utilizzazione, prima della fine dei lavori e previa emissione del certificato di collaudo provvisorio e/o di regolare esecuzione riferito alla sola parte funzionale delle opere.

### Art .16 Proroghe

1. Se l'appaltatore, per causa a esso non imputabile, non è in grado di ultimare i lavori nel termine contrattuale di cui all'articolo 14, può chiedere la proroga, presentando apposita richiesta motivata almeno 45 giorni prima della scadenza del termine di cui al predetto articolo 14.
2. In deroga a quanto previsto al comma 1, la richiesta può essere presentata anche se mancano meno di 45 giorni alla scadenza del termine di cui all'articolo 14, comunque prima di tale scadenza, se le cause che hanno determinato la richiesta si sono verificate posteriormente; in questo caso la richiesta deve essere motivata anche in relazione alla specifica circostanza della tardività.
3. La richiesta è presentata al direttore di lavori il quale la trasmette tempestivamente al R.U.P., corredata dal proprio parere; se la richiesta è presentata direttamente al R.U.P. questi acquisisce tempestivamente il parere del direttore dei lavori.

4. La proroga è concessa o negata con provvedimento scritto del R.U.P. entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta; il R.U.P. può prescindere dal parere del direttore dei lavori se questi non si esprime entro 10 giorni e può discostarsi dallo stesso parere; nel provvedimento è riportato il parere del direttore dei lavori se questo è difforme dalle conclusioni del R.U.P.
5. Nei casi di cui al comma 2 i termini di 30 giorni e di 10 giorni di cui al comma 4 sono ridotti rispettivamente a 10 giorni e a 3 giorni; negli stessi casi se la proroga è concessa formalmente dopo la scadenza del termine di cui all'articolo 14, essa ha effetto retroattivo a partire da tale ultimo termine.
6. La mancata determinazione del R.U.P. entro i termini di cui ai commi 1, 2 o 5 costituisce rigetto della richiesta.
7. Trova altresì applicazione l'articolo 159, commi 8, 9 e 10, del D.P.R. n. 207 del 2010.

### **Art .17 Sospensioni ordinate dal direttore dei lavori**

1. In caso di forza maggiore, condizioni climatologiche oggettivamente eccezionali od altre circostanze speciali che impediscano in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, la direzione dei lavori d'ufficio o su segnalazione dell'appaltatore può ordinare la sospensione dei lavori redigendo apposito verbale sentito l'appaltatore; costituiscono circostanze speciali le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera nei casi previsti dall'articolo 132, comma 1, lettere a), b), c) e d), del Codice dei contratti; nessun indennizzo spetta all'appaltatore per le sospensioni di cui al presente articolo.
2. Il verbale di sospensione deve contenere:
  - a) l'indicazione dello stato di avanzamento dei lavori;
  - b) l'adeguata motivazione a cura della direzione dei lavori;
  - c) l'eventuale imputazione delle cause ad una delle parti o a terzi, se del caso anche con riferimento alle risultanze del verbale di consegna o alle circostanze sopravvenute.
3. Il verbale di sospensione è controfirmato dall'appaltatore, deve pervenire al R.U.P. entro il quinto giorno naturale successivo alla sua redazione e deve essere restituito controfirmati dallo stesso o dal suo delegato; se il R.U.P. non si pronuncia entro 5 giorni dal ricevimento, il verbale si dà per riconosciuto e accettato dalla Stazione appaltante.
4. Se l'appaltatore non interviene alla firma del verbale di sospensione o rifiuta di sottoscriverlo, oppure appone sullo stesso delle riserve, si procede a norma dell'articolo 190 del D.P.R. n. 207 del 2010.
5. In ogni caso la sospensione opera dalla data di redazione del verbale, accettato dal R.U.P. o sul quale si sia formata l'accettazione tacita; non possono essere riconosciute sospensioni, e i relativi verbali non hanno alcuna efficacia, in assenza di adeguate motivazioni o le cui motivazioni non siano riconosciute adeguate da parte del R.U.P.
6. Il verbale di sospensione ha efficacia dal quinto giorno antecedente la sua presentazione al R.U.P., se il predetto verbale è trasmesso dopo il quinto giorno dalla redazione oppure reca una data di decorrenza della sospensione anteriore al quinto giorno precedente la data di trasmissione.
7. Non appena cessate le cause della sospensione il direttore dei lavori redige il verbale di ripresa che, oltre a richiamare il precedente verbale di sospensione, deve indicare i giorni di effettiva sospensione e il conseguente nuovo termine contrattuale dei lavori differito di un numero di giorni pari all'accertata durata della sospensione.
8. Il verbale di ripresa dei lavori è controfirmato dall'appaltatore e trasmesso al R.U.P.; esso è efficace dalla data della sua redazione; al verbale di ripresa dei lavori si applicano le disposizioni di cui ai commi 3 e 4.
9. Le disposizioni di cui ai commi precedenti si applicano anche a sospensioni parziali e riprese parziali che abbiano per oggetto parti determinate dei lavori, da indicare nei relativi verbali; in tal caso il differimento dei termini contrattuali è pari ad un numero di giorni costituito dal prodotto dei giorni di sospensione per il rapporto tra l'ammontare dei lavori sospesi e l'importo totale dei lavori previsto nello stesso periodo secondo il programma esecutivo dei lavori di cui all'articolo 19.

### **Art .18 Sospensioni ordinate dal R.U.P.**

1. Il R.U.P. può ordinare la sospensione dei lavori per cause di pubblico interesse o particolare necessità; l'ordine è trasmesso contemporaneamente all'appaltatore e al direttore dei lavori ed ha efficacia dalla data di emissione.

2. Lo stesso R.U.P. determina il momento in cui sono venute meno le ragioni di pubblico interesse o di particolare necessità che lo hanno indotto ad ordinare la sospensione dei lavori ed emette l'ordine di ripresa, trasmesso tempestivamente all'appaltatore e al direttore dei lavori.
3. Per quanto non diversamente disposto, agli ordini di sospensione e di ripresa emessi dal R.U.P. si applicano le disposizioni dell'articolo 16, commi 2, 4, 7, 8 e 9, in materia di verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, in quanto compatibili.
4. Se la sospensione, o le sospensioni se più di una, durano per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista dall'articolo 14, o comunque quando superino 6 (sei) mesi complessivamente, l'appaltatore può richiedere lo scioglimento del contratto senza indennità; la Stazione appaltante può opporsi allo scioglimento del contratto ma, in tal caso, riconosce al medesimo la rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti, iscrivendoli nella documentazione contabile.

### **Art .19 Penali in caso di ritardo**

1. Ai sensi dell'articolo 145, comma 3, del D.P.R. n. 207 del 2010, nel caso di mancato rispetto del termine stabilito per l'ultimazione dei lavori, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo viene applicata una penale pari allo 0,3 per mille (euro 0 e centesimi 3 ogni mille) dell'importo contrattuale definitivo.
2. La penale, nella stessa misura percentuale di cui al comma 1, trova applicazione anche in caso di ritardo:
  - a) nell'inizio dei lavori rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori per la consegna degli stessi ai sensi dell'articolo 13, comma 2 oppure comma 3;
  - b) nell'inizio dei lavori per mancata consegna o per inefficacia del verbale di consegna imputabili all'appaltatore che non abbia effettuato gli adempimenti prescritti, ai sensi dell'articolo 13, comma 4;
  - c) nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori;
  - d) nel rispetto dei termini imposti dalla direzione dei lavori per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati.
3. La penale irrogata ai sensi del comma 2, lettera a), è disapplicata se l'appaltatore, in seguito all'andamento imposto ai lavori, rispetta la prima soglia temporale successiva fissata nel programma esecutivo dei lavori di cui all'articolo 19.
4. La penale di cui al comma 2, lettera b) e lettera d), è applicata all'importo dei lavori ancora da eseguire; la penale di cui al comma 2, lettera c) è applicata all'importo dei lavori di ripristino o di nuova esecuzione ordinati per rimediare a quelli non accettabili o danneggiati.
5. Tutte le fattispecie di ritardi sono segnalate tempestivamente e dettagliatamente al RUP da parte del direttore dei lavori, immediatamente al verificarsi della relativa condizione, con la relativa quantificazione temporale; sulla base delle predette indicazioni le penali sono applicate in sede di conto finale ai fini della verifica in sede di collaudo provvisorio e/o di regolare esecuzione.
6. L'importo complessivo delle penali determinate ai sensi dei commi 1 e 2 non può superare il 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale; se i ritardi sono tali da comportare una penale di importo superiore alla predetta percentuale trova applicazione l'articolo 21, in materia di risoluzione del contratto.
7. L'applicazione delle penali non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione appaltante a causa dei ritardi.

### **Art .20 Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore**

1. Ai sensi dell'articolo 43, comma 10, del D.P.R. n. 207 del 2010, entro 30 (trenta) giorni dalla stipula del contratto, e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore predispone e consegna alla direzione lavori un proprio programma esecutivo dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa; tale programma deve riportare per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento deve essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione e deve essere approvato dalla direzione lavori, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la direzione lavori si sia pronunciata il programma esecutivo dei lavori si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.
2. Il programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore può essere modificato o integrato dalla Stazione appaltante, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori e in particolare:

- a) per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
  - b) per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione appaltante;
  - c) per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione appaltante o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione appaltante;
  - d) per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
  - e) se è richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'articolo 92, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza, eventualmente integrato ed aggiornato.
3. I lavori sono comunque eseguiti nel rispetto del cronoprogramma predisposto dalla Stazione appaltante e integrante il progetto esecutivo; tale cronoprogramma può essere modificato dalla Stazione appaltante al verificarsi delle condizioni di cui al comma 2.

### **Art .21 Inderogabilità dei termini di esecuzione**

1. Non costituiscono motivo di differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma esecutivo o della loro ritardata ultimazione:
  - a) il ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;
  - b) l'adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dal direttore dei lavori o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, se nominato;
  - c) l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla direzione dei lavori o espressamente approvati da questa;
  - d) il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;
  - e) il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti dal presente Capitolato speciale;
  - f) le eventuali controversie tra l'appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati dall'appaltatore né i ritardi o gli inadempimenti degli stessi soggetti;
  - g) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale dipendente;
  - h) le sospensioni disposte dalla Stazione appaltante, dal Direttore dei lavori, dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione o dal R.U.P. per inosservanza delle misure di sicurezza dei lavoratori nel cantiere o inosservanza degli obblighi retributivi, contributivi, previdenziali o assistenziali nei confronti dei lavoratori impiegati nel cantiere;
  - i) le sospensioni disposte dal personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale in relazione alla presenza di personale non risultante dalle scritture o da altra documentazione obbligatoria o in caso di reiterate violazioni della disciplina in materia di superamento dei tempi di lavoro, di riposo giornaliero e settimanale, ai sensi dell'articolo 14 del Decreto n. 81 del 2008, fino alla relativa revoca.
2. Non costituiscono altresì motivo di differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione i ritardi o gli inadempimenti di ditte, imprese, fornitori, tecnici o altri, titolari di rapporti contrattuali con la Stazione appaltante, se l'appaltatore non abbia tempestivamente denunciato per iscritto alla Stazione appaltante medesima le cause imputabili a dette ditte, imprese o fornitori o tecnici.
3. Le cause di cui ai commi 1 e 2 non possono costituire motivo per la richiesta di proroghe di cui all'articolo 15, di sospensione dei lavori di cui all'articolo 16, per la disapplicazione delle penali di cui all'articolo 18, né per l'eventuale risoluzione del Contratto ai sensi dell'articolo 21.



## Art .22 **Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini**

1. L'eventuale ritardo imputabile all'appaltatore nel rispetto dei termini per l'ultimazione dei lavori superiore a 90 (novanta) giorni naturali consecutivi produce la risoluzione del contratto, a discrezione della Stazione appaltante e senza obbligo di ulteriore motivazione, ai sensi dell'articolo 108 comma 4 del D.Lgs. 50/2016 e con le modalità previste al medesimo articolo.
2. La risoluzione del contratto trova applicazione dopo la formale messa in mora dell'appaltatore con assegnazione di un termine per compiere i lavori e in contraddittorio con il medesimo appaltatore.
3. Nel caso di risoluzione del contratto la penale di cui all'articolo 18, comma 1, è computata sul periodo determinato sommando il ritardo accumulato dall'appaltatore rispetto al programma esecutivo dei lavori e il termine assegnato dal direttore dei lavori per compiere i lavori con la messa in mora di cui al comma 2.
4. Sono dovuti dall'appaltatore i danni subiti dalla Stazione appaltante in seguito alla risoluzione del contratto, comprese le eventuali maggiori spese connesse al completamento dei lavori affidato a terzi. Per il risarcimento di tali danni la Stazione appaltante può trattenere qualunque somma maturata a credito dell'appaltatore in ragione dei lavori eseguiti nonché rivalersi sulla garanzia fideiussoria.

## Capo 4. CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI

### Art .23 Lavori a misura

1. La misurazione e la valutazione dei lavori a misura sono effettuate secondo le specificazioni date nelle norme del presente Capitolato speciale e nell'enunciazione delle singole voci in elenco; in caso diverso sono utilizzate per la valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate in loco, senza che l'appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera.
2. Non sono comunque riconosciuti nella valutazione ingrossamenti o aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto se non saranno stati preventivamente autorizzati dal direttore dei lavori.
3. Nel corrispettivo per l'esecuzione degli eventuali lavori a misura s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente Capitolato speciale e secondo i tipi indicati e previsti negli atti della perizia di variante.
4. La contabilizzazione delle opere è effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari netti desunti dall'elenco dei prezzi unitari di cui all'articolo 3, comma 2.
5. Gli oneri per la sicurezza determinati nella tabella di cui all'articolo 2, comma 1, rigo 2, come evidenziati nell'apposita colonna rubricata «oneri sicurezza» nella tabella di cui all'articolo 5, per la parte a misura sono valutati sulla base dei prezzi di cui all'elenco allegato al capitolato speciale, con le quantità rilevabili ai sensi del presente articolo. La liquidazione di tali oneri è subordinata all'assenso del coordinatore per la sicurezza e la salute in fase di esecuzione

### Art .24 Eventuali lavori a corpo

1. Se in corso d'opera devono essere introdotte variazioni ai lavori ai sensi degli articoli 38 o 39, e per tali variazioni la direzione lavori, sentito il R.U.P. e con l'assenso dell'appaltatore, possa essere definito un prezzo complessivo onnicomprensivo, esse possono essere preventivate "a corpo".
2. Nei casi di cui al comma 1, se il prezzo complessivo non è valutabile mediante l'utilizzo dei prezzi unitari di elenco, si procede mediante la formazione dei nuovi prezzi ai sensi dell'articolo 40. Il corrispettivo per il lavoro a corpo, a sua volta assoggettato al ribasso d'asta, resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.
3. Nel corrispettivo per l'esecuzione dell'eventuale lavoro a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente Capitolato speciale e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni che siano tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regole dell'arte.
4. La contabilizzazione dell'eventuale lavoro a corpo è effettuata applicando all'importo del medesimo, al netto del ribasso contrattuale, le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate in perizia, di ciascuna delle quali va contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.
5. La realizzazione di sistemi e sub-sistemi di impianti tecnologici per i quali sia previsto un prezzo contrattuale unico non costituiscono lavoro a corpo.
6. Gli oneri per la sicurezza, se stabiliti a corpo in relazione ai lavori di cui al comma 1, sono valutati in base all'importo previsto separatamente dall'importo dei lavori negli atti progettuali e sul bando di gara, secondo la percentuale stabilita negli atti di progetto o di perizia, intendendosi come eseguita e liquidabile la quota parte proporzionale a quanto eseguito.

### Art .25 Eventuali lavori in economia

1. La contabilizzazione degli eventuali lavori in economia introdotti in sede di variante è effettuata con le modalità previste dall'articolo 179 del D.P.R. n. 207 del 2010, come segue:
  - a) per quanti riguarda i materiali applicando il ribasso contrattuale ai prezzi unitari determinati ai sensi dell'articolo

40;

- b) per quanto riguarda i trasporti, i noli e il costo del personale o della manodopera, secondo i prezzi vigenti al momento della loro esecuzione, incrementati delle percentuali per spese generali e utili (se non già comprese nei prezzi vigenti) ed applicando il ribasso contrattuale esclusivamente su queste due ultime componenti.
- 2. Gli eventuali oneri per la sicurezza individuati in economia sono valutati senza alcun ribasso, fermo restando che alle componenti stimate o contabilizzate in termini di manodopera, noli e trasporti, si applicano i prezzi vigenti al momento della loro esecuzione incrementati delle percentuali per spese generali e utili nelle misure di cui al comma 3.
- 3. Ai fini di cui al comma 1, lettera b), le percentuali di incidenza delle spese generali e degli utili, sono determinate nella misura prevista dalle analisi dei prezzi integranti il progetto a base di gara o, in assenza di queste, nelle misure minime previste dall'articolo 32, comma 2, lettere b) e c), del D.P.R. n. 207 del 2010.

#### **Art .26 Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera**

- 1. Non sono valutati i manufatti e i materiali a piè d'opera, ancorché accettati dalla direzione dei lavori.
- 2. In sede di contabilizzazione delle rate di acconto di cui all'articolo 27, all'importo dei lavori eseguiti è aggiunta la metà di quello dei materiali provvisti a piè 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.
- 3. I materiali e i manufatti portati in contabilità rimangono a rischio e pericolo dell'appaltatore, e possono sempre essere rifiutati dal direttore dei lavori.

## Capo 5. DISCIPLINA ECONOMICA

### Art .27 **Anticipazione**

1. 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.
2. 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 finanziari 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.
3. 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 .28 **Pagamenti in acconto**

1. Le rate di acconto sono dovute ogni qualvolta l'importo dei lavori eseguiti, contabilizzati ai sensi degli articoli 22, 23, 24 e 25, al netto del ribasso d'asta, comprensivi della quota relativa degli oneri per la sicurezza e al netto della ritenuta di cui al comma 2, e al netto dell'importo delle rate di acconto precedenti, raggiungono un importo non inferiore al 20% (venti per cento) dell'importo contrattuale.
2. Ai sensi dell'articolo 4, comma 3, del D.P.R. n. 207 del 2010, a garanzia dell'osservanza delle norme in materia di contribuzione previdenziale e assistenziale, sull'importo netto progressivo dei lavori è operata una ritenuta dello 0,50% (zero virgola cinquanta per cento), da liquidarsi, nulla ostando, in sede di conto finale.
3. Entro 45 (quarantacinque) giorni dal verificarsi delle condizioni di cui al comma 1:
  - a) il direttore dei lavori redige la contabilità ed emette lo stato di avanzamento dei lavori, ai sensi dell'articolo 194 del D.P.R. n. 207 del 2010, che deve recare la dicitura: «lavori a tutto il .....» con l'indicazione della data di chiusura;
  - b) il R.U.P. emette il conseguente certificato di pagamento, ai sensi dell'articolo 195 del D.P.R. n. 207 del 2010, che deve riportare esplicitamente il riferimento al relativo stato di avanzamento dei lavori di cui alla lettera a), con l'indicazione della data di emissione.
4. La Stazione appaltante provvede al pagamento del predetto certificato entro i successivi 30 (trenta) giorni, mediante emissione dell'apposito mandato e alla successiva erogazione a favore dell'appaltatore, previa presentazione di regolare fattura fiscale, ai sensi dell'articolo 185 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267.
5. Ai sensi dell'articolo 141, comma 3, del D.P.R. n. 207 del 2010, se i lavori rimangono sospesi per un periodo superiore a 45 (quarantacinque) giorni, per cause non dipendenti dall'appaltatore, si provvede alla redazione dello stato di avanzamento e all'emissione del certificato di pagamento, prescindendo dall'importo minimo di cui al comma 1.
6. In deroga alla previsione del comma 1, se i lavori eseguiti raggiungono un importo pari o superiore al 90% (novanta per cento) dell'importo contrattuale, può essere emesso uno stato di avanzamento per un importo inferiore a quello minimo previsto allo stesso comma 1, ma non superiore al 95% (novantacinque per cento) dell'importo contrattuale. Non può essere emesso alcun stato di avanzamento quando la differenza tra l'importo contrattuale e i certificati di pagamento già emessi sia inferiore al 15 % (quindici per cento) dell'importo contrattuale medesimo. L'importo residuo dei lavori è contabilizzato nel conto finale e liquidato ai sensi dell'articolo 28. Per importo contrattuale si intende l'importo del contratto originario eventualmente adeguato in base all'importo degli atti di sottomissione approvati.

7. L'emissione di ogni certificato di pagamento è subordinata:
  - a) all'acquisizione del DURC dell'appaltatore, ai sensi dell'articolo 53, comma 2;
  - b) agli adempimenti di cui all'articolo 49 in favore dei subappaltatori e subcontraenti, se sono stati stipulati contratti di subappalto o subcontratti di cui allo stesso articolo;
  - c) all'ottemperanza alle prescrizioni di cui all'articolo 66 in materia di tracciabilità dei pagamenti;
  - d) ai sensi dell'articolo 48-bis del D.P.R. n. 602 del 1973, introdotto dall'articolo 2, comma 9, della legge n. 286 del 2006, all'accertamento, da parte della Stazione appaltante, che il beneficiario non sia inadempiente all'obbligo di versamento derivante dalla notifica di una o più cartelle di pagamento per un ammontare complessivo pari almeno all'importo da corrispondere con le modalità di cui al d.m. 18 gennaio 2008, n. 40. In caso di inadempimento accertato, il pagamento è sospeso e la circostanza è segnalata all'agente della riscossione competente per territorio.
8. In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'appaltatore, dei subappaltatori o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, impiegato nel cantiere, il R.U.P. invita per iscritto il soggetto inadempiente, e in ogni caso l'appaltatore, a provvedere entro 15 (quindici) giorni. Decorso infruttuosamente tale termine senza che sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta, la Stazione appaltante provvede alla liquidazione del certificato di pagamento trattenendo una somma corrispondente ai crediti vantati dal personale dipendente, ai fini di cui all'articolo 52, comma 2.

#### **Art .29 Pagamenti a saldo**

1. Il conto finale dei lavori è redatto entro 30 (trenta) giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale; è sottoscritto dal direttore di lavori e trasmesso al R.U.P.; col conto finale è accertato e proposto l'importo della rata di saldo, qualunque sia il suo ammontare, la cui liquidazione definitiva ed erogazione è subordinata all'emissione del certificato di cui al comma 3 e alle condizioni di cui al comma 4.
2. Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'appaltatore, su richiesta del R.U.P., entro il termine perentorio di 30 (trenta) giorni; se l'appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo firma senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato. Il R.U.P. formula in ogni caso una sua relazione al conto finale.
3. La rata di saldo, unitamente alle ritenute di cui all'articolo 27, comma 2, nulla ostando, è pagata entro 90 (novanta) giorni dopo l'avvenuta emissione del certificato di collaudo provvisorio e/o di regolare esecuzione previa presentazione di regolare fattura fiscale, ai sensi dell'articolo 185 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267.
4. Il pagamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.
5. Il pagamento della rata di saldo è disposto solo a condizione che l'appaltatore presenti apposita garanzia fideiussoria ai sensi dell'articolo 103, comma 6, del Codice dei contratti e dell'articolo 124, comma 3, del D.P.R. n. 207 del 2010, emessa nei termini e alle condizioni che seguono:
  - a) un importo garantito almeno pari all'importo della rata di saldo, maggiorato dell'I.V.A. all'aliquota di legge, maggiorato altresì del tasso legale di interesse applicato al periodo di due anni;
  - b) efficacia dalla data di erogazione della rata di saldo con estinzione due anni dopo l'emissione del certificato di collaudo provvisorio e/o di regolare esecuzione;
  - c) prestata con atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o con polizza fideiussoria rilasciata da impresa di assicurazione, conforme alla scheda tecnica 1.4, allegata al decreto ministeriale 12 marzo 2004, n. 123, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.4 allegato al predetto decreto.
6. Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dalla Stazione appaltante entro 24 (ventiquattro) mesi dall'ultimazione dei lavori riconosciuta e accettata.
7. L'appaltatore e il direttore dei lavori devono utilizzare la massima diligenza e professionalità, nonché improntare il proprio comportamento a buona fede, al fine di evidenziare tempestivamente i vizi e i difetti riscontrabili nonché le misure da adottare per il loro rimedio.
8. Al pagamento della rata a saldo si applicano le condizioni di cui all'articolo 27, commi 7 e 8.

### **Art .30 Ritardi nel pagamento delle rate di acconto**

1. Non sono dovuti interessi per i primi 45 (quarantacinque) giorni intercorrenti tra il verificarsi delle condizioni e delle circostanze per l'emissione del certificato di pagamento ai sensi dell'articolo 31 e la sua effettiva emissione e messa a disposizione della Stazione appaltante per la liquidazione; trascorso tale termine senza che sia emesso il certificato di pagamento, sono dovuti all'appaltatore gli interessi legali per i primi 60 (sessanta) giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine spettano all'appaltatore gli interessi di mora nella misura stabilita con apposito decreto ministeriale di cui all'articolo 133, comma 1, del Codice dei contratti.
2. Non sono dovuti interessi per i primi 30 (trenta) giorni intercorrenti tra l'emissione del certificato di pagamento e il suo effettivo pagamento a favore dell'appaltatore; trascorso tale termine senza che la Stazione appaltante abbia provveduto al pagamento, sono dovuti all'appaltatore gli interessi legali per i primi 60 (sessanta) giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine spettano all'appaltatore gli interessi di mora nella misura stabilita con apposito decreto ministeriale.
3. Il pagamento degli interessi avviene d'ufficio in occasione del pagamento, in acconto o a saldo, immediatamente successivo, senza necessità di domande o riserve; il pagamento dei predetti interessi prevale sul pagamento delle somme a titolo di esecuzione dei lavori.
4. E' facoltà dell'appaltatore, trascorsi i termini di cui ai commi precedenti, oppure nel caso in cui l'ammontare delle rate di acconto, per le quali non sia stato tempestivamente emesso il certificato o il titolo di spesa, raggiunga il quarto dell'importo netto contrattuale, di agire ai sensi dell'articolo 1460 del codice civile, rifiutando di adempiere alle proprie obbligazioni se la Stazione appaltante non provveda contemporaneamente al pagamento integrale di quanto maturato; in alternativa, è facoltà dell'appaltatore, previa costituzione in mora della Stazione appaltante, promuovere il giudizio arbitrale per la dichiarazione di risoluzione del contratto, trascorsi 60 (sessanta) giorni dalla data della predetta costituzione in mora, in applicazione dell'articolo 133, comma 1, del Codice dei contratti.
5. Per ogni altra condizione trova applicazione l'articolo 144 del D.P.R. n. 207 del 2010.

### **Art .31 Ritardi nel pagamento della rata di saldo**

1. Per il pagamento della rata di saldo in ritardo rispetto al termine stabilito all'articolo 28, comma 3, per causa imputabile alla Stazione appaltante, sulle somme dovute decorrono gli interessi legali.
2. Se il ritardo nelle emissioni dei certificati o nel pagamento delle somme dovute a saldo si protrae per ulteriori 60 (sessanta) giorni, oltre al termine stabilito al comma 1, sulle stesse somme sono dovuti gli interessi di mora.

### **Art .32 Revisione prezzi e adeguamento del corrispettivo**

1. È esclusa qualsiasi revisione dei prezzi e non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del codice civile.
2. In deroga a quanto previsto dal comma 1, se il prezzo di singoli materiali da costruzione, per effetto di circostanze eccezionali, subisce variazioni in aumento o in diminuzione, superiori al 10% (dieci per cento) rispetto al prezzo rilevato dal Ministero delle infrastrutture e dei trasporti nell'anno di presentazione dell'offerta con apposito decreto, si fa luogo a compensazioni, in aumento o in diminuzione, per la metà della percentuale eccedente il 10% (dieci per cento), alle seguenti condizioni:
  - a) le compensazioni in aumento sono ammesse con il limite di importo costituito da:
    - a.1) somme appositamente accantonate per imprevisti, nel quadro economico dell'intervento, in misura non inferiore all'1% (uno per cento) dell'importo dei lavori, al netto di quanto già eventualmente impegnato contrattualmente per altri scopi o con altri soggetti;
    - a.2) eventuali altre somme a disposizione della stazione appaltante per lo stesso intervento nei limiti della relativa autorizzazione di spesa;
    - a.3) somme derivanti dal ribasso d'asta, se non è stata prevista una diversa destinazione;
    - a.4) somme disponibili relative ad altri interventi ultimati di competenza della stazione appaltante nei limiti della residua spesa autorizzata e disponibile;
  - b) all'infuori di quanto previsto dalla lettera a), non possono essere assunti o utilizzati impegni di spesa comportanti nuovi o maggiori oneri per la stazione appaltante;

- c) la compensazione è determinata applicando la metà della percentuale di variazione che eccede il 10% (dieci per cento) al prezzo dei singoli materiali da costruzione impiegati nelle lavorazioni contabilizzate nell'anno solare precedente al decreto ministeriale, nelle quantità accertate dal Direttore dei lavori;
  - d) le compensazioni sono liquidate senza necessità di iscrizione di riserve ma a semplice richiesta di una delle parti, accreditando o addebitando il relativo importo, a seconda del caso, ogni volta che siano maturate le condizioni di cui al presente comma, entro i successivi 60 (sessanta) giorni, a cura della direzione lavori se non è ancora stato emesso il certificato di collaudo provvisorio e/o di regolare esecuzione, a cura del R.U.P. in ogni altro caso;
3. Fermo restando quanto previsto al comma 2, se, per cause non imputabili all'appaltatore, la durata dei lavori si protrae fino a superare i due anni dal loro inizio, al contratto si applica il prezzo chiuso, consistente nel prezzo dei lavori al netto del ribasso d'asta, aumentato di una percentuale, determinata con decreto ministeriale, da applicarsi, nel caso in cui la differenza tra il tasso di inflazione reale e il tasso di inflazione programmato nell'anno precedente sia superiore al 2% (due per cento), all'importo dei lavori ancora da eseguire per ogni anno intero previsto per l'ultimazione dei lavori stessi.
  4. La compensazione dei prezzi di cui al comma 2 o l'applicazione dell'aumento sul prezzo chiuso di cui al comma 3, deve essere richiesta dall'appaltatore, con apposita istanza, entro 60 (sessanta) giorni dalla pubblicazione in Gazzetta dei relativi decreti ministeriali. Trascorso il predetto termine decade ogni diritto alla compensazione dei prezzi di cui al comma 2 e all'applicazione dell'aumento sul prezzo chiuso di cui al comma 3.

### **Art .33 Anticipazione del pagamento di taluni materiali**

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

### **Art .34 Cessione del contratto e cessione dei crediti**

1. E' vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.
2. E' ammessa la cessione dei crediti, ai sensi del combinato disposto dell'articolo 106 comma 13 del Codice dei contratti e della legge 21 febbraio 1991, n. 52, a condizione che il cessionario sia un istituto bancario o un intermediario finanziario iscritto nell'apposito Albo presso la Banca d'Italia e che il contratto di cessione, in originale o in copia autenticata, sia trasmesso alla Stazione appaltante prima o contestualmente al certificato di pagamento sottoscritto dal R.U.P.
3. Il contratto di cessione deve riportare, a pena di nullità assoluta, un'apposita clausola con la quale il cessionario assume tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'art. 3 della Legge 136/2010 e ss.mm.ii. In particolare, il cessionario è tenuto ad indicare il CIG (e, ove obbligatorio ex art. 13 L. 3/2003, il CUP) e ad effettuare i pagamenti all'operatore economico cedente sui conti correnti dedicati mediante strumenti che consentano la piena tracciabilità dei flussi finanziari.

## Capo 6. CAUZIONI E GARANZIE

### Art .35 Cauzione provvisoria

1. Ai sensi dell'articolo 93, commi 1, del Codice dei contratti, agli offerenti è richiesta una cauzione provvisoria con le modalità e alle condizioni cui al bando di gara e al disciplinare di gara.
2. La cauzione provvisoria di cui al comma 1 può essere prestata:
  - a) in contanti o in titoli del debito pubblico garantiti dallo Stato al corso del giorno del deposito, presso una sezione di tesoreria provinciale o presso le aziende autorizzate, a titolo di pegno a favore della Stazione appaltante;
  - b) mediante fideiussione bancaria o polizza assicurativa fideiussoria in conformità alla scheda tecnica 1.1, allegata al decreto del ministero delle attività produttive 12 marzo 2004, n. 123, e D.Lgs 163/2006 in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo allegato al predetto decreto, in conformità all'articolo 75, commi 4, 5, 6 e 8, del Codice dei contratti.
3. La cauzione provvisoria, se prestata nelle forme di cui al comma 2, lettera a), deve essere accompagnata dall'impegno di un fideiussore verso il concorrente a rilasciare garanzia fideiussoria a titolo di cauzione definitiva nel caso di aggiudicazione da parte del concorrente dell'appalto o della concessione.
4. Sono vietate forme di cauzione diverse da quelle di cui al comma 2 e, in particolare, è vietata la cauzione prestata mediante assegni di conto di corrispondenza o assegni circolari.
5. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario non ancora costituiti formalmente la garanzia deve riportare l'indicazione di tutte le imprese raggruppate.

### Art .36 Cauzione definitiva

1. Ai sensi dell'articolo 103, del Codice dei contratti, e dell'articolo 123 del D.P.R. n. 207 del 2010, è richiesta una garanzia fideiussoria a titolo di cauzione definitiva, pari al 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale; se l'aggiudicazione è fatta in favore di un'offerta inferiore all'importo a base d'asta in misura superiore al 10% (dieci per cento), la garanzia fideiussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10% (dieci per cento); se il ribasso sia superiore al 20% (venti per cento), l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso eccedente la predetta misura percentuale.
2. La garanzia fideiussoria è prestata mediante atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o polizza fideiussoria rilasciata da un'impresa di assicurazione, in conformità alla scheda tecnica allegata al d.lgs. n. 163 del 2006 in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo allegato al predetto decreto. La garanzia è presentata in originale alla Stazione appaltante prima della formale sottoscrizione del contratto, anche limitatamente alla scheda tecnica.
3. La garanzia è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo del 75% (settantacinque per cento) dell'iniziale importo garantito; lo svincolo è automatico, senza necessità di benestare del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore o del concessionario, degli stati di avanzamento dei lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione.
4. La garanzia, per il rimanente ammontare residuo del 25% (venticinque per cento), cessa di avere effetto ed è svincolata automaticamente all'emissione del certificato di collaudo provvisorio e/o di regolare esecuzione; lo svincolo e l'estinzione avvengono di diritto, senza necessità di ulteriori atti formali, richieste, autorizzazioni, dichiarazioni liberatorie o restituzioni.
5. La Stazione appaltante può avvalersi della garanzia fideiussoria, parzialmente o totalmente, per le spese dei lavori da eseguirsi d'ufficio nonché per il rimborso delle maggiori somme pagate durante l'appalto in confronto ai risultati della liquidazione finale; l'incameramento della garanzia avviene con atto unilaterale della Stazione appaltante senza necessità di dichiarazione giudiziale, fermo restando il diritto dell'appaltatore di proporre azione innanzi l'autorità giudiziaria ordinaria.
6. La garanzia fideiussoria è tempestivamente reintegrata nella misura legale di cui al combinato disposto dei commi 1 e 3 se, in corso d'opera, è stata incamerata, parzialmente o totalmente, dalla Stazione appaltante; in caso di



variazioni al contratto per effetto di successivi atti di sottomissione, la medesima garanzia può essere ridotta in caso di riduzione degli importi contrattuali, mentre non è integrata in caso di aumento degli stessi importi fino alla concorrenza di un quinto dell'importo originario.

7. Ai sensi dell'articolo 146, comma 1, del D.P.R. n. 207 del 2010, in caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario la garanzia è prestata dall'impresa mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti raggruppati con responsabilità solidale ai sensi dell'articolo 37, comma 5, del Codice dei contratti.
8. La mancata costituzione della garanzia di cui al comma 1 determina la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria di cui all'articolo 34 da parte della Stazione appaltante, che aggiudica l'appalto al concorrente che segue nella graduatoria.

### **Art .37 Riduzione delle garanzie**

1. Ai sensi dell'articolo 93 del Codice dei contratti, l'importo della cauzione provvisoria di cui all'articolo 34 e l'importo della garanzia fideiussoria di cui all'articolo 35 sono ridotti al 50 per cento per i concorrenti ai quali sia stata rilasciata, da organismi accreditati ai sensi delle norme europee della serie UNI CEI EN ISO/IEC 17000, la certificazione del sistema di qualità conforme alle norme europee della serie europea UNI CEI ISO 9001:2008, di cui agli articoli 3, comma 1, lettera mm) e 63, del D.P.R. n. 207 del 2010. La certificazione deve essere stata rilasciata per il settore EA28 e per le categorie di pertinenza.
2. In caso di raggruppamento temporaneo di concorrenti di tipo orizzontale le riduzioni di cui al comma 1 sono accordate se il possesso del requisito di cui al comma 1 è comprovato da tutte le imprese in raggruppamento.
3. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario di tipo verticale le riduzioni di cui al comma 1 sono accordate esclusivamente per le quote di incidenza delle lavorazioni appartenenti alle categorie assunte integralmente da imprese in raggruppamento in possesso del requisito di cui al comma 1; tale beneficio non è frazionabile tra imprese che assumono lavorazioni appartenenti alla medesima categoria.
4. In caso di avalimento del sistema di qualità per beneficiare della riduzione di cui al comma 1, il requisito deve essere espressamente oggetto del contratto di avalimento.
5. Il possesso del requisito di cui al comma 1 è comprovato dall'annotazione in calce alla attestazione SOA ai sensi dell'articolo 63, comma 3, del D.P.R. n. 207 del 2010.

### **Art .38 Obblighi assicurativi a carico dell'appaltatore**

1. Ai sensi dell'articolo 103, comma 7, del Codice dei contratti, e dell'articolo 125, del D.P.R. n. 207 del 2010, l'appaltatore è obbligato, contestualmente alla sottoscrizione del contratto e in ogni caso almeno 10 (dieci) giorni prima della data prevista per la consegna dei lavori ai sensi dell'articolo 13, a produrre una polizza assicurativa che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori. La polizza assicurativa è prestata da un'impresa di assicurazione autorizzata alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'obbligo di assicurazione.
2. La copertura delle predette garanzie assicurative decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alle ore 24 del giorno di emissione del certificato di collaudo provvisorio e/o di regolare esecuzione e comunque decorsi 12 (dodici) mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato; in caso di emissione del certificato di collaudo provvisorio e/o di regolare esecuzione per parti determinate dell'opera, la garanzia cessa per quelle parti e resta efficace per le parti non ancora collaudate; a tal fine l'utilizzo da parte della Stazione appaltante secondo la destinazione equivale, ai soli effetti della copertura assicurativa, ad emissione del certificato di collaudo provvisorio e/o di regolare esecuzione. Il premio è stabilito in misura unica e indivisibile per le coperture di cui ai commi 3 e 4. Le garanzie assicurative sono efficaci anche in caso di omesso o ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'esecutore fino ai successivi due mesi e devono essere prestate in conformità allo schema-tipo 2.3 allegato al d.m. n. 123 del 2004 o ss.mm.ii.
3. La garanzia assicurativa contro tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati deve coprire tutti i danni subiti dalla Stazione appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti e opere, anche preesistenti, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore; tale polizza deve essere stipulata nella forma «Contractors All Risks» (C.A.R.) e deve:
  - a) prevedere una somma assicurata non inferiore all'importo del contratto
  - b) essere integrata in relazione alle somme assicurate in caso di approvazione di lavori aggiuntivi affidati a qualsiasi titolo all'appaltatore.

4. La garanzia assicurativa di responsabilità civile per danni causati a terzi (R.C.T.) deve essere stipulata per una somma assicurata (massimale/sinistro) non inferiore ad euro 500'000,00.
5. Se il contratto di assicurazione prevede importi o percentuali di scoperto o di franchigia, queste condizioni:
  - a) in relazione all'assicurazione contro tutti i rischi di esecuzione di cui al comma 3, tali franchigie o scoperti non sono opponibili alla Stazione appaltante;
  - b) in relazione all'assicurazione di responsabilità civile di cui al comma 4, tali franchigie o scoperti non sono opponibili alla Stazione appaltante.
6. Le garanzie di cui ai commi 3 e 4, prestate dall'appaltatore coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici. Se l'appaltatore è un raggruppamento temporaneo o un consorzio ordinario, giusto il regime delle responsabilità solidale disciplinato dall'articolo 37, comma 5, del Codice dei contratti, e dall'articolo 128, comma 1, del D.P.R. n. 207 del 2010, la garanzia assicurativa è prestata dall'impresa mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti raggruppati o consorziati. Ai sensi dell'articolo 128, comma 2, del D.P.R. n. 207 del 2010, nel caso di raggruppamenti temporanei o consorzi ordinari di tipo verticale di cui all'articolo 37, comma 6, del Codice dei contratti, le imprese mandanti assuntrici delle lavorazioni appartenenti alle categorie scorporabili, possono presentare apposite garanzie assicurative "pro quota" in relazione ai lavori da esse assunti.
7. Ai sensi dell'articolo 125, comma 3, secondo periodo, del D.P.R. n. 207 del 2010 le garanzie di cui al comma 3, limitatamente alla lettera a), partita 1), e al comma 4, sono estese fino a 12 (dodici) mesi dopo la data dell'emissione del certificato di collaudo provvisorio e/o di regolare esecuzione; a tale scopo:
  - a) l'estensione deve risultare dalla polizza assicurativa in conformità alla scheda tecnica 2.3 allegata al d.m. n. 123 del 2004;
  - b) l'assicurazione copre i danni dovuti a causa risalente al periodo di esecuzione o dovuti a fatto dell'appaltatore nelle operazioni di manutenzione previste tra gli obblighi del contratto d'appalto;
  - c) restano ferme le condizioni di cui ai commi 5 e 6.
9. Se il contratto di assicurazione relativo alla polizza indennitaria decennale prevede importi o percentuali di scoperto o di franchigia, queste condizioni:
  - a) in relazione all'assicurazione contro tutti i rischi di esecuzione di cui al comma 3, tali franchigie o scoperti non sono opponibili alla Stazione appaltante;
  - b) in relazione all'assicurazione di responsabilità civile di cui al comma 8, lettera b), tali franchigie o scoperti non sono opponibili alla Stazione appaltante.
10. In caso di raggruppamenti temporanei o consorzi ordinari alla garanzia assicurativa di cui al comma 8 si applica la disciplina di cui al comma 6, terzo periodo.

## Capo 7. DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE

### Art .39 **Variazione dei lavori**

1. La Stazione appaltante si riserva la facoltà di introdurre nelle opere oggetto dell'appalto quelle varianti che a suo insindacabile giudizio ritenga opportune, senza che per questo l'appaltatore possa pretendere compensi all'infuori del pagamento a conguaglio dei lavori eseguiti in più o in meno con l'osservanza delle prescrizioni ed entro i limiti stabiliti dagli articoli 43, comma 8, 161 e 162 del D.P.R. n. 207 del 2010 e dall'articolo 106 del Codice dei contratti.
2. Non sono riconosciute varianti al progetto esecutivo, prestazioni e forniture extra contrattuali di qualsiasi genere, eseguite senza preventivo ordine scritto della direzione lavori, recante anche gli estremi dell'approvazione da parte della Stazione appaltante, ove questa sia prescritta dalla legge o dal regolamento.
3. Qualunque reclamo o riserva che l'appaltatore si credesse in diritto di opporre, deve essere presentato per iscritto alla direzione lavori prima dell'esecuzione dell'opera oggetto della contestazione. Non sono prese in considerazione domande di maggiori compensi su quanto stabilito in contratto, per qualsiasi natura o ragione, se non vi è accordo preventivo scritto prima dell'inizio dell'opera oggetto di tali richieste.
4. Non sono considerati varianti ai sensi del comma 1 gli interventi disposti dal direttore dei lavori per risolvere aspetti di dettaglio, che siano contenuti entro un importo non superiore al 10 % (dieci per cento) dell'importo delle categorie di lavoro dell'appalto, come individuate nella tabella di cui all'articolo 5, e che non comportino un aumento dell'importo del contratto stipulato.
5. Sono ammesse, nell'esclusivo interesse della Stazione appaltante, le varianti, in aumento o in diminuzione, finalizzate al miglioramento dell'opera e alla sua funzionalità, sempre che non comportino modifiche sostanziali e siano motivate da obiettive esigenze derivanti da circostanze sopravvenute e imprevedibili al momento della stipula del contratto. L'importo in aumento relativo a tali varianti non può superare il 5% (cinque per cento) dell'importo originario del contratto e deve trovare copertura nella somma stanziata per l'esecuzione dell'opera al netto del 50 per cento degli eventuali ribassi d'asta conseguiti in sede di aggiudicazione.
6. Salvo i casi di cui ai commi 4 e 5, è sottoscritto un atto di sottomissione quale appendice contrattuale, che deve indicare le modalità di contrattazione e contabilizzazione delle lavorazioni in variante.
7. Non costituiscono variante, ai sensi dei commi precedenti, i maggiori costi dei lavori in economia introdotti in sede di variante, causati dalla differenza tra i costi di cui all'articolo 24, comma 1, lettera b), vigenti al momento dell'esecuzione dei predetti lavori in economia e i costi introdotti in sede di variante. Resta ferma la necessità del preventivo accertamento della disponibilità delle risorse finanziarie necessarie da parte del RUP, su segnalazione della direzione dei lavori, prima dell'avvio dei predetti lavori in economia e in ogni occasione della loro variazione in aumento.
8. La variante deve comprendere, ove ritenuto necessario dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, l'adeguamento del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 43, con i relativi costi non assoggettati a ribasso, e con i conseguenti adempimenti di cui all'articolo 44, nonché l'adeguamento dei piani operativi di cui all'articolo 45.
9. Nei casi, alle condizioni e con le modalità di cui all'articolo 162, commi 4, 5 e 6, del D.P.R. n. 207 del 2010, l'appaltatore, durante il corso dei lavori può proporre al direttore dei lavori eventuali variazioni migliorative ai sensi del precedente comma 5. Qualora tali variazioni siano accolte dal direttore dei lavori, il relativo risparmio di spesa, ai sensi dell'articolo 162, comma 7, del D.P.R. n. 207 del 2010, costituisce per metà economia a favore della Stazione appaltante e per metà è riconosciuto all'appaltatore.

### Art .40 **Varianti per errori od omissioni progettuali**

1. Se, per il manifestarsi di errori od omissioni imputabili alle carenze del progetto esecutivo, si rendono necessarie varianti che possono pregiudicare, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera oppure la sua utilizzazione, e che sotto il profilo economico eccedono il quinto dell'importo originario del contratto, la Stazione appaltante procede alla risoluzione del contratto con indicazione di una nuova gara alla quale è invitato l'appaltatore originario.
2. In tal caso la risoluzione del contratto comporta il pagamento dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10% (dieci per cento) dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto originario.

3. I titolari dell'incarico di progettazione sono responsabili dei danni subiti dalla Stazione appaltante; si considerano errore od omissione di progettazione l'inadeguata valutazione dello stato di fatto, la mancata od erronea identificazione della normativa tecnica vincolante per la progettazione, il mancato rispetto dei requisiti funzionali ed economici prestabiliti e risultanti da prova scritta, la violazione delle norme di diligenza nella predisposizione degli elaborati progettuali.
4. Trova applicazione la disciplina di cui all'articolo 54, commi 4, 5 e 6, in quanto compatibile.

#### Art .41 **Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi**

1. Le eventuali variazioni sono valutate mediante l'applicazione dei prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale come determinati ai sensi dell'articolo 3, comma 3.
2. Se tra i prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale di cui al comma 1 non sono previsti prezzi per i lavori in variante, si procede alla formazione di nuovi prezzi, mediante apposito verbale di concordamento, con i criteri di cui all'articolo 163 del D.P.R. n. 207 del 2010.

## Capo 8. DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

### Art .42 Adempimenti preliminari in materia di sicurezza

1. Ai sensi dell'articolo 90, comma 9, e dell'allegato XVII al Decreto n. 81 del 2008, l'appaltatore deve trasmettere alla Stazione appaltante, entro il termine prescritto da quest'ultima con apposita richiesta o, in assenza di questa, entro 30 giorni dall'aggiudicazione definitiva e comunque prima della redazione del verbale di consegna dei lavori:
  - a) una dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'Istituto nazionale della previdenza sociale (INPS), all'Istituto nazionale assicurazione infortuni sul lavoro (INAIL) e alle casse edili;
  - b) una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti;
  - c) il certificato della Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura, in corso di validità, oppure, in alternativa, ai fini dell'acquisizione d'ufficio, l'indicazione della propria esatta ragione sociale, numeri di codice fiscale e di partita IVA, numero REA;
  - d) I dati necessari all'acquisizione d'ufficio del DURC, ai sensi dell'articolo 53, comma 2;
  - e) il documento di valutazione dei rischi di cui al combinato disposto degli articoli 17, comma 1, lettera a), e 28, commi 1, 1-bis, 2 e 3, del Decreto n. 81 del 2008. Ai sensi dell'articolo 29, comma 5, secondo periodo, del Decreto n. 81 del 2008, se l'impresa occupa fino a 10 lavoratori, fino alla scadenza prevista dal predetto articolo 29, comma 5, la valutazione dei rischi può essere autocertificata;
  - f) una dichiarazione di non essere destinatario di provvedimenti di sospensione o di interdizione di cui all'articolo 14 del Decreto n. 81 del 2008.
2. Entro gli stessi termini di cui al comma 1, l'appaltatore deve trasmettere al coordinatore per l'esecuzione il nominativo e i recapiti:
  - a) del proprio Responsabile del servizio prevenzione e protezione di cui all'articolo 31 del Decreto n. 81 del 2008.
  - b) del proprio Medico competente di cui all'articolo 38 del Decreto n. 81 del 2008;
  - c) l'accettazione del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 43, con le eventuali richieste di adeguamento di cui all'articolo 44;
  - d) il piano operativo di sicurezza di ciascuna impresa operante in cantiere, fatto salvo l'eventuale differimento ai sensi dell'articolo 45.
3. Gli adempimenti di cui ai commi 1 e 2 devono essere assolti:
  - a) dall'appaltatore, comunque organizzato anche nelle forme di cui alle lettere b), c), d) ed e), nonché, tramite questi, dai subappaltatori;
  - b) dal consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure dal consorzio stabile, di cui agli articoli 34, comma 1, lettere b) e c), del Codice dei contratti, se il consorzio intende eseguire i lavori direttamente con la propria organizzazione consortile;
  - c) dalla consorziata del consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure del consorzio stabile, che il consorzio ha indicato per l'esecuzione dei lavori ai sensi degli articoli 37, comma 7, e 36, del Codice dei contratti, se il consorzio è privo di personale deputato alla esecuzione dei lavori; se sono state individuate più imprese consorziate esecutrici dei lavori gli adempimenti devono essere assolti da tutte le imprese consorziate indicate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite di una di esse appositamente individuata, sempre che questa abbia espressamente accettato tale individuazione;
  - d) da tutte le imprese raggruppate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell'impresa mandataria, se l'appaltatore è un raggruppamento temporaneo di cui all'articolo 34, comma 1, lettera d), del Codice dei contratti; l'impresa affidataria, ai fini dell'articolo 89, comma 1, lettera i), del decreto 81 è individuata nella mandataria, come risultante dell'atto di mandato;
  - e) da tutte le imprese consorziate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell'impresa individuata con l'atto costitutivo o lo statuto del consorzio, se l'appaltatore è un consorzio ordinario di cui

- all'articolo 34, commi 1, lettera e), del Codice dei contratti; l'impresa affidataria, ai fini dell'articolo 89, comma 1, lettera i), del decreto 81 è individuata con il predetto atto costitutivo o statuto del consorzio;
- f) dai lavoratori autonomi che prestano la loro opera in cantiere.
4. Fermo restando quanto previsto all'articolo 46, comma 3, l'impresa affidataria comunica alla Stazione appaltante gli opportuni atti di delega di cui all'articolo 16 del decreto legislativo n. 81 del 2008.
5. L'appaltatore deve assolvere gli adempimenti di cui ai commi 1 e 2, anche nel corso dei lavori ogni qualvolta nel cantiere operi legittimamente un'impresa esecutrice o un lavoratore autonomo non previsti inizialmente.

#### **Art .43 Norme di sicurezza generali e sicurezza nel cantiere**

1. Anche ai sensi, ma non solo, dell'articolo 97, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008, l'appaltatore è obbligato:
- a) ad osservare le misure generali di tutela di cui agli articoli 15, 17, 18 e 19 del Decreto n. 81 del 2008 e all'allegato XIII allo stesso decreto nonché le altre disposizioni del medesimo decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere;
- b) a rispettare e curare il pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene, nell'osservanza delle disposizioni degli articolo da 108 a 155 del Decreto n. 81 del 2008 e degli allegati XVII, XVIII, XIX, XX, XXII, XXIV, XXV, XXVI, XXVII, XXVIII, XXIX, XXX, XXXI, XXXII, XXXIII, XXXIV, XXXV e XLI, allo stesso decreto;
- c) a verificare costantemente la presenza di tutte le condizioni di sicurezza dei lavori affidati;
- d) ad osservare le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere, in quanto non in contrasto con le disposizioni di cui al comma 1.
2. L'appaltatore predisporre, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.
5. L'appaltatore non può iniziare o continuare i lavori se è in difetto nell'applicazione di quanto stabilito all'articolo 41, commi 1, 2 o 5, oppure agli articoli 43, 44, 45 o 46.

#### **Art .44 Piano di sicurezza e di coordinamento**

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e di coordinamento predisposto dal coordinatore per la sicurezza e messo a disposizione da parte della Stazione appaltante, ai sensi dell'articolo 131, comma 2, lettera a), del Codice dei contratti e all'articolo 100 del Decreto n. 81 del 2008, in conformità all'allegato XV, punti 1 e 2, al citato Decreto n. 81 del 2008, corredato dal computo metrico estimativo dei costi per la sicurezza di cui al punto 4 dello stesso allegato, determinati all'articolo 2, comma 1, lettera b), del presente Capitolato speciale.
2. L'obbligo di cui al comma 1 è esteso altresì alle eventuali modifiche e integrazioni approvate o accettate dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione ai sensi dell'articolo 44.

#### **Art .45 Modifiche e integrazioni al piano di sicurezza e di coordinamento**

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

- b) nei casi di cui al comma 1, lettera b), le proposte si intendono accolte se non comportano variazioni in aumento o adeguamenti in aumento dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo, diversamente si intendono rigettate.
4. Nei casi di cui al comma 1, lettera b), nel solo caso di accoglimento esplicito, se le modificazioni e integrazioni comportano maggiori costi per l'appaltatore, debitamente provati e documentati, e se la Stazione appaltante riconosce tale maggiore onerosità, trova applicazione la disciplina delle varianti.

#### **Art .46 Piano operativo di sicurezza**

1. L'appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, deve predisporre e consegnare al direttore dei lavori o, se nominato, al coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione, un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Il piano operativo di sicurezza, redatto ai sensi dell'articolo 131, comma 2, lettera c), del Codice dei contratti, dell'articolo 89, comma 1, lettera h), del Decreto n. 81 del 2008 e del punto 3.2 dell'allegato XV al predetto decreto, comprende il documento di valutazione dei rischi di cui agli articoli 28 e 29 del citato Decreto n. 81 del 2008, con riferimento allo specifico cantiere e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.
2. Ai sensi dell'articolo 131 del Codice dei contratti l'appaltatore è tenuto ad acquisire i piani operativi di sicurezza redatti dalle imprese subappaltatrici di cui all'articolo 47, comma 4, lettera d), sub. 2), del presente Capitolato speciale, nonché a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani operativi di sicurezza compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In ogni caso trova applicazione quanto previsto dall'articolo 41, comma 4.
3. Il piano operativo di sicurezza deve essere redatto da ciascuna impresa operante nel cantiere e consegnato alla stazione appaltante, per il tramite dell'appaltatore, prima dell'inizio dei lavori per i quali esso è redatto. Il piano operativo di sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 43.
4. Ai sensi dell'articolo 96, comma 1-bis, del Decreto n. 81 del 2008, il piano operativo di sicurezza non è necessario per gli operatori che si limitano a fornire materiali o attrezzature; restano fermi per i predetti operatori gli obblighi di cui all'articolo 26 del citato Decreto n. 81 del 2008.

#### **Art .47 Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza**

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

## Capo 9. DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

### Art .48 Subappalto

1. Le lavorazioni appartenenti alla categoria prevalente di cui all'articolo 4, comma 1, sono subappaltabili nella misura massima del 30% (trenta per cento), in termini economici, dell'importo dei lavori della stessa categoria prevalente di cui all'articolo 4, comma 2. Tutte le lavorazioni diverse dalla categoria prevalente, a qualsiasi categoria appartengano, sono scorporabili o subappaltabili a scelta dell'appaltatore, ferme restando le prescrizioni di cui all'articolo 4 e l'osservanza dell'articolo 118 del Codice dei contratti nonché dell'articolo 170 del Regolamento generale, con i limiti, i divieti e le prescrizioni che seguono:
  - a) i lavori individuati all'articolo 4, comma 3, lettera a), possono essere subappaltati nella misura massima del 30% (trenta per cento), in termini economici; il subappalto, nel predetto limite, deve essere richiesto e autorizzato unitariamente ed è vietato il frazionamento in più subcontratti ;
  - b) i lavori individuati all'articolo 4, comma 3, lettera b), devono essere obbligatoriamente subappaltati se l'appaltatore non ha i requisiti per la loro esecuzione;
  - c) i lavori individuati all'articolo 4, comma 3, lettera c), possono essere subappaltati per intero;
2. L'affidamento in subappalto o in cottimo è consentito, previa autorizzazione della Stazione appaltante, alle seguenti condizioni:
  - a) che l'appaltatore abbia indicato all'atto dell'offerta i lavori o le parti di opere che intende subappaltare o concedere in cottimo; l'omissione delle indicazioni sta a significare che il ricorso al subappalto o al cottimo è vietato e non può essere autorizzato;
  - b) che l'appaltatore provveda al deposito, presso la Stazione appaltante:
    - 1) di copia autentica del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative lavorazioni subappaltate; dal contratto di subappalto devono risultare, pena rigetto dell'istanza o revoca dell'autorizzazione eventualmente rilasciata:
      - se al subappaltatore sono affidati parte degli apprestamenti, degli impianti o delle altre attività previste dal Piano di sicurezza e coordinamento di cui al punto 4 dell'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008;
      - l'inserimento delle clausole di cui al successivo articolo 65, per quanto di pertinenza, ai sensi dell'articolo 3, commi 1 e 9, della legge n. 136 del 2010, pena la nullità assoluta del contratto di subappalto;
      - l'individuazione delle categorie, tra quelle di cui all'allegato A al D.P.R. n. 207 del 2010, con i relativi importi, al fine della verifica della qualificazione del subappaltatore e del rilascio del certificato di esecuzione lavori di cui all'allegato B al predetto D.P.R.;
    - 2) di una dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento, a norma dell'articolo 2359 del codice civile, con l'impresa alla quale è affidato il subappalto o il cottimo; in caso di raggruppamento temporaneo, società di imprese o consorzio, analoga dichiarazione dev'essere fatta da ciascuna delle imprese partecipanti al raggruppamento, società o consorzio;
  - c) che l'appaltatore, unitamente al deposito del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante, ai sensi della lettera b), trasmetta alla Stazione appaltante:
    - 1) la documentazione attestante che il subappaltatore è in possesso dei requisiti prescritti dalla normativa vigente per la partecipazione alle gare di lavori pubblici, in relazione alla categoria e all'importo dei lavori da realizzare in subappalto o in cottimo;
    - 2) una o più dichiarazioni del subappaltatore, rilasciate ai sensi degli articoli 46 e 47 del D.P.R. n. 445 del 2000, attestante il possesso dei requisiti di ordine generale e assenza della cause di esclusione di cui all'articolo 38 del Codice dei contratti;
    - 3) i dati necessari all'acquisizione d'ufficio del DURC del subappaltatore, ai sensi dell'articolo 53, comma 2;
  - d) che non sussista, nei confronti del subappaltatore, alcuno dei divieti previsti dall'articolo 67 del decreto legislativo n. 159 del 2011; a tale scopo, se l'importo del contratto di subappalto è superiore ad euro 150.000,00, l'appaltatore deve produrre alla Stazione appaltante la documentazione necessaria agli



adempimenti di cui alla vigente legislazione in materia di prevenzione dei fenomeni mafiosi e lotta alla delinquenza organizzata, relativamente alle imprese subappaltatrici e cottimiste, con le modalità di cui agli articoli 84 e seguenti del decreto legislativo n. 159 del 2011; resta fermo che, ai sensi dell'articolo 95, comma 3, del decreto legislativo n. 159 del 2011, il subappalto è vietato, a prescindere dall'importo dei relativi lavori, se per l'impresa subappaltatrice è accertata una delle situazioni indicate degli articoli 84, comma 4, o 91, comma 7, del citato decreto legislativo .

3. Il subappalto e l'affidamento in cottimo devono essere autorizzati preventivamente dalla Stazione appaltante in seguito a richiesta scritta dell'appaltatore, nei termini che seguono:
  - a) l'autorizzazione è rilasciata entro 15 giorni dal ricevimento della richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta per non più di 15 giorni, ove ricorrano giustificati motivi;
  - b) trascorso il medesimo termine, eventualmente prorogato, senza che la Stazione appaltante abbia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa a tutti gli effetti se sono verificate tutte le condizioni di legge per l'affidamento del subappalto;
4. L'affidamento di lavori in subappalto o in cottimo comporta i seguenti obblighi:
  - a) ai sensi dell'articolo 118, comma 4, del Codice dei contratti, l'appaltatore deve praticare, per i lavori e le opere affidate in subappalto, i prezzi risultanti dall'aggiudicazione ribassati in misura non superiore al 20% (venti per cento);
  - b) se al subappaltatore sono affidati, in tutto o in parte, gli apprestamenti, gli impianti o le altre attività previste dal Piano di sicurezza e coordinamento di cui al punto 4 dell'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008 connessi ai lavori in subappalto, i relativi oneri per la sicurezza sono pattuiti al prezzo originario previsto dal progetto, senza alcun ribasso; la Stazione appaltante, per il tramite del direttore dei lavori e sentito il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, provvede alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione;
  - c) nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici, completi dell'indicazione della categoria dei lavori subappaltati e dell'importo dei medesimi;
  - d) le imprese subappaltatrici devono osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si svolgono i lavori e sono responsabili, in solido con l'appaltatore, dell'osservanza delle norme anzidette nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto;
  - e) le imprese subappaltatrici, per tramite dell'appaltatore, devono trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori in subappalto:
    - 1) la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, assicurativi ed antinfortunistici;
    - 2) copia del proprio piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 131, comma 2, lettera c), del Codice dei contratti in coerenza con i piani di cui agli articoli 43 e 45 del presente Capitolato speciale;
5. Le presenti disposizioni si applicano anche ai raggruppamenti temporanei di imprese e alle società anche consortili, quando le imprese riunite o consorziate non intendono eseguire direttamente i lavori scorporabili.
6. I lavori affidati in subappalto non possono essere oggetto di ulteriore subappalto pertanto il subappaltatore non può subappaltare a sua volta i lavori.

#### **Art .49 Responsabilità in materia di subappalto**

1. L'appaltatore resta in ogni caso responsabile nei confronti della Stazione appaltante per l'esecuzione delle opere oggetto di subappalto, sollevando la Stazione appaltante medesima da ogni pretesa dei subappaltatori o da richieste di risarcimento danni avanzate da terzi in conseguenza all'esecuzione di lavori subappaltati.
2. Il direttore dei lavori e il R.U.P., nonché il coordinatore per l'esecuzione in materia di sicurezza di cui all'articolo 92 del Decreto n. 81 del 2008, provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto di tutte le condizioni di ammissibilità e di esecuzione dei contratti di subappalto.
3. Il subappalto non autorizzato comporta inadempimento contrattualmente grave ed essenziale anche ai sensi dell'articolo 1456 del codice civile con la conseguente possibilità, per la Stazione appaltante, di risolvere il contratto in danno dell'appaltatore, ferme restando le sanzioni penali previste dall'articolo 21 della legge 13 settembre 1982, n. 646, come modificato dal decreto-legge 29 aprile 1995, n. 139, convertito dalla legge 28 giugno 1995, n. 246 (ammenda fino a un terzo dell'importo dell'appalto, arresto da sei mesi ad un anno).

4. Fermo restando quanto previsto all'articolo 47, commi 6 e 7, del presente Capitolato speciale, ai sensi dell'articolo 118, comma 11, del Codice dei contratti è considerato subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedano l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2 per cento dell'importo dei lavori affidati o di importo superiore a 100.000 euro e se l'incidenza del costo della manodopera e del personale è superiore al 50 per cento dell'importo del contratto di subappalto. I sub-affidamenti che non costituiscono subappalto, devono essere comunicati al R.U.P. e al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione almeno il giorno feriale antecedente all'ingresso in cantiere dei soggetti sub-affidatari, con la denominazione di questi ultimi.
5. Ai sensi dell'articolo 118, comma 11, del Codice dei contratti e ai fini dell'articolo 47 del presente Capitolato speciale non è considerato subappalto l'affidamento di attività specifiche di servizi a lavoratori autonomi, purché tali attività non costituiscano lavori.
6. Ai subappaltatori, ai sub affidatari, nonché ai soggetti titolari delle prestazioni che non sono considerate subappalto ai sensi dei commi 4 e 5, si applica l'articolo 52, commi 4, 5 e 6, in materia di tessera di riconoscimento.

### **Art .50 Pagamento dei subappaltatori**

1. La Stazione appaltante, salvo quanto previsto nel seguito, non provvede al pagamento diretto dei subappaltatori e dei cottimisti e l'appaltatore è obbligato a trasmettere alla stessa Stazione appaltante, entro 20 (venti) giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato a proprio favore, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da esso corrisposti ai medesimi subappaltatori o cottimisti, con l'indicazione delle eventuali ritenute di garanzia effettuate, pena la sospensione dei successivi pagamenti. La stessa disciplina si applica in relazione alle somme dovute agli esecutori in subcontratto di forniture le cui prestazioni sono pagate in base allo stato di avanzamento lavori o allo stato di avanzamento forniture. In deroga a quanto previsto al primo periodo, quando il subappaltatore o il subcontraente è una micro, piccola o media impresa, la Stazione appaltante provvede a corrispondere direttamente al subappaltatore e al cottimista l'importo dei lavori da loro eseguiti; in questo caso l'appaltatore è obbligato a trasmettere alla Stazione appaltante, tempestivamente e comunque entro 20 (venti) giorni dall'emissione di ciascun stato di avanzamento lavori, una comunicazione che indichi la parte dei lavori eseguiti dai subappaltatori, specificando i relativi importi e la proposta motivata di pagamento
2. Ai sensi dell'articolo 118, comma 6, del Codice dei contratti, i pagamenti al subappaltatore sono subordinati:
  - a) all'acquisizione del DURC del subappaltatore, ai sensi dell'articolo 53, comma 2;
  - b) all'ottemperanza alle prescrizioni di cui all'articolo 66 in materia di tracciabilità dei pagamenti;
  - c) alle limitazioni di cui agli articoli 52, comma 2 e 53, comma 3.
3. Se l'appaltatore non provvede nei termini agli adempimenti di cui al comma 1 e non sono verificate le condizioni di cui al comma 2, la Stazione appaltante sospende l'erogazione delle rate di acconto o di saldo fino a che l'appaltatore non adempie a quanto previsto.
4. La documentazione contabile di cui al comma 1 deve specificare separatamente:
  - a) l'importo degli eventuali oneri per la sicurezza da liquidare al subappaltatore ai sensi dell'articolo 47, comma 4, lettera b);
  - b) l'individuazione delle categorie, tra quelle di cui all'allegato A al D.P.R. n. 207 del 2010, al fine della verifica della compatibilità con le lavorazioni autorizzate di cui all'articolo 47, comma 2, lettera b), numero 1, terzo trattino, e ai fini del rilascio del certificato di esecuzione lavori di cui all'allegato B al predetto D.P.R.
5. Ai sensi dell'articolo 17, ultimo comma, del D.P.R. n. 633 del 1972, aggiunto dall'articolo 35, comma 5, della legge 4 agosto 2006, n. 248, gli adempimenti in materia di I.V.A. relativi alle fatture quietanzate di cui al comma 1, devono essere assolti dall'appaltatore principale.

## Capo 10. CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO

### Art .51 **Riserve e controversie**

1. Ai sensi dell'art.191 del DPR 207/2010, 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. Le riserve dell'appaltatore in merito alle sospensioni e riprese dei lavori, nel rispetto anche di quanto previsto dall'art. 15, comma 6, del presente capitolato, devono essere iscritte, a pena di decadenza, nei rispettivi verbali, all'atto della loro sottoscrizione. Le riserve in merito agli ordini di servizio devono essere iscritte, a pena di decadenza, nella copia dell'ordine firmata e restituita dall'appaltatore. In ogni caso, sempre a pena di decadenza, le riserve devono essere iscritte anche nel registro di contabilità all'atto della firma immediatamente successiva all'ordine di servizio oggetto di riserve. Le riserve non espressamente confermate sul conto finale si intendono abbandonate. Le riserve devono essere formulate in modo specifico ed indicare con precisione le ragioni sulle quali esse si fondano. In particolare, le riserve devono contenere a pena di inammissibilità la precisa quantificazione delle somme che l'appaltatore ritiene gli siano dovute; qualora l'esplicazione e la quantificazione non siano possibili al momento della formulazione della riserva, l'appaltatore ha l'onere di provvedervi, sempre a pena di decadenza, entro il termine di quindici giorni fissato dall'articolo 190, comma 3, del DPR 207/2010. La quantificazione della riserva è effettuata in via definitiva, senza possibilità di successive integrazioni o incrementi rispetto all'importo iscritto.
2. Ai sensi dell'articolo 205, del D.Lgs 50/2016, qualora, a seguito dell'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dell'opera possa variare tra il 5 ed il 15 per cento dell'importo contrattuale, si applicano i procedimenti volti al raggiungimento di un accordo bonario disciplinati dal medesimo articolo.
3. Ai sensi dell'art. 208 del d.Lgs. 50/2016, anche al di fuori dei casi in cui è previsto il procedimento di accordo bonario, le controversie relative ai diritti soggettivi derivanti dall'esecuzione del contratto possono sempre essere risolte mediante transazione nel rispetto del codice civile
4. Per la definizione delle controversie non risolte sui diritti soggettivi derivanti dall'esecuzione del contratto, comprese quelle conseguenti al mancato raggiungimento dell'accordo bonario di cui all'art. 205 del D.Lgs. 50/2016, è prevista la competenza del Giudice ordinario ed è escluso il ricorso all'arbitrato.
5. Sulle somme contestate e riconosciute in sede amministrativa o contenziosa, gli interessi legali cominciano a decorrere 60 giorni dopo la data di sottoscrizione dell'accordo bonario, successivamente approvato dalla Stazione appaltante, ovvero dall'emissione del provvedimento esecutivo con il quale sono state risolte le controversie.
6. Nelle more della risoluzione delle controversie l'appaltatore non può comunque rallentare o sospendere i lavori, né rifiutarsi di eseguire gli ordini impartiti dalla Stazione appaltante.

### Art .52 **Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera**

1. L'appaltatore è tenuto all'esatta osservanza di tutte le leggi, regolamenti e norme vigenti in materia, nonché eventualmente entrate in vigore nel corso dei lavori, e in particolare:
  - a) nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'appaltatore si obbliga ad applicare integralmente il contratto nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili e affini e gli accordi locali e aziendali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori;
  - b) l'appaltatore si obbliga altresì ad applicare il contratto e gli accordi predetti anche dopo la scadenza e fino alla loro sostituzione fermo restando l'obbligo, fino alla chiusura del cantiere, di iscrizione alla Cassa Edile di Siena delle maestranze impiegate nell'appalto, nei termini previsti dagli articoli del presente capitolato e, se cooperativo, anche nei rapporti con i soci;
  - c) i suddetti obblighi vincolano l'appaltatore anche qualora non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura o dalle dimensioni dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica;
  - d) è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto; il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'appaltatore dalla responsabilità, e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione appaltante;

- e) è obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia previdenziale, assistenziale, antinfortunistica e in ogni altro ambito tutelato dalle leggi speciali.
2. Ai sensi dell'art. 30 del D.Lgs 50/2016, in caso di ottenimento da parte del responsabile del procedimento del documento unico di regolarità contributiva che segnali un'inadempienza contributiva relativa a uno o più soggetti impiegati nell'esecuzione del contratto, la Stazione Appaltante trattiene dal certificato di pagamento l'importo corrispondente all'inadempienza e ne dispone il pagamento direttamente agli enti previdenziali e assicurativi, compresa, nei lavori, la cassa edile.
  3. Ai sensi dell'art. 30 del D.Lgs 50/2016, 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, qualora l'appaltatore invitato a provvedervi, entro quindici giorni non vi provveda o non contesti formalmente e motivatamente la legittimità della richiesta, la Stazione Appaltante può pagare direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate detraendo il relativo importo dalle somme dovute all'appaltatore ovvero dalle somme dovute al subappaltatore inadempiente nel caso in cui sia previsto il pagamento diretto. Nel caso di formale contestazione delle richieste da parte dell'appaltatore, il responsabile del procedimento provvede all'inoltro delle richieste e delle contestazioni all'Ufficio Provinciale del Lavoro per i necessari accertamenti.
  4. In ogni momento il direttore dei lavori e, per il suo tramite, il responsabile del procedimento, possono richiedere all'appaltatore ed ai subappaltatori copia del libro unico, possono altresì richiedere i documenti di riconoscimento al personale presente in cantiere e verificarne la effettiva iscrizione nel libro unico dell'appaltatore o del subappaltatore autorizzato.
  5. Ai sensi degli articoli 18, comma 1, lettera u), 20, comma 3 e 26, comma 8, del Decreto n. 81 del 2008, l'appaltatore è obbligato a fornire a ciascun soggetto occupato in cantiere una apposita tessera di riconoscimento, impermeabile ed esposta in forma visibile, corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore e l'indicazione del datore di lavoro. L'appaltatore risponde dello stesso obbligo anche per il personale dei subappaltatori autorizzati. I lavoratori sono tenuti ad esporre detta tessera di riconoscimento. Agli stessi obblighi devono ottemperare anche i lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività nei cantieri e il personale presente occasionalmente in cantiere che non sia dipendente dell'appaltatore o degli eventuali subappaltatori (soci, artigiani di ditte individuali senza dipendenti, professionisti, fornitori esterni e simili); tutti i predetti soggetti devono provvedere in proprio.
  6. La violazione degli obblighi di cui al comma 5 comporta l'applicazione, da parte delle autorità competenti, in capo al datore di lavoro, della sanzione amministrativa da euro 100 ad euro 500 per ciascun lavoratore. Il lavoratore munito della tessera di riconoscimento di cui al comma 5 che non provvede ad esporla è punito da parte delle autorità competenti, con la sanzione amministrativa da euro 50 a euro 300.

### **Art .53 Risoluzione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori – Recesso**

- 1) La stazione appaltante procede alla risoluzione del contratto nei casi e con le modalità di cui agli artt. 108, 110, seguenti del D.Lgs. 50/2016
- 2) La Stazione appaltante si riserva comunque di risolvere il contratto mediante semplice lettera raccomandata con messa in mora di 15 giorni, senza necessità di ulteriori adempimenti, nei seguenti casi:
  - a) frode nell'esecuzione dei lavori;
  - b) inadempimento alle disposizioni del direttore dei lavori riguardo ai tempi di esecuzione o quando risulti accertato il mancato rispetto delle ingiunzioni o diffide fattegli, nei termini imposti dagli stessi provvedimenti;
  - c) manifesta incapacità o inidoneità, anche solo legale, nell'esecuzione dei lavori;
  - d) inadempienza accertata anche a carico dei subappaltatori alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza sul lavoro e le assicurazioni obbligatorie del personale nonché alle norme previdenziali;
  - e) sospensione dei lavori o mancata ripresa degli stessi da parte dell'appaltatore senza giustificato motivo;
  - f) rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori nei termini previsti dal contratto;
  - g) subappalto abusivo, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto o violazione di norme sostanziali regolanti il subappalto;
  - h) non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera;
  - i) nel caso di mancato rispetto della normativa sulla sicurezza e la salute dei lavoratori di cui al decreto legislativo n. 81 del 2008 o dei piani di sicurezza di cui agli articoli 39 e 40 del presente capitolato speciale, integranti il contratto, e delle ingiunzioni fatte all'impresa dal direttore dei lavori, dal responsabile del procedimento o dal coordinatore per la sicurezza;
  - l) azioni o omissioni finalizzate ad impedire l'accesso al cantiere al personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale o dell'ASL, oppure del personale ispettivo degli organismi paritetici, di cui all'art. 51 del decreto legislativo n. 81 del 2008.

- 3) Il contratto è altresì risolto di diritto, in caso di perdita da parte dell'appaltatore, dei requisiti per l'esecuzione dei lavori che inibiscono la capacità di contrattare con la pubblica amministrazione.
- 4) In caso di ottenimento di DURC dell'appaltatore negativo per due volte consecutive, la stazione appaltante procede, previa contestazione degli addebiti e assegnazione di un termine non inferiore a quindici giorni per la presentazione delle controdeduzioni, alla risoluzione del contratto.
- 5) In relazione a quanto sopra, alla data comunicata dalla Stazione appaltante si fa luogo, in contraddittorio fra il direttore dei lavori e l'appaltatore o suo rappresentante ovvero, in mancanza di questi, alla presenza di due testimoni, alla redazione dello stato di consistenza dei lavori, all'inventario dei materiali, delle attrezzature e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere, nonché, nel caso di esecuzione d'ufficio, all'accertamento di quali di tali materiali, attrezzature e mezzi d'opera debbano essere mantenuti a disposizione della Stazione appaltante per l'eventuale riutilizzo e alla determinazione del relativo costo.
- 6) Nei casi di risoluzione del contratto e di esecuzione d'ufficio, come pure in caso di fallimento dell'appaltatore, i rapporti economici con questo o con il curatore sono definiti, con salvezza di ogni diritto e ulteriore azione della Stazione appaltante, nel seguente modo:
  - a) ponendo a base d'asta del nuovo appalto l'importo lordo dei lavori di completamento da eseguire d'ufficio in danno, risultante dalla differenza tra l'ammontare complessivo lordo dei lavori posti a base d'asta nell'appalto originario, eventualmente incrementato per perizie in corso d'opera oggetto di regolare atto di sottomissione o comunque approvate o accettate dalle parti, e l'ammontare lordo dei lavori eseguiti dall'appaltatore inadempiente medesimo;
  - b) ponendo a carico dell'appaltatore inadempiente:
    - i) l'eventuale maggiore costo derivante dalla differenza tra importo netto di aggiudicazione del nuovo appalto per il completamento dei lavori e l'importo netto degli stessi risultante dall'aggiudicazione effettuata in origine all'appaltatore inadempiente;
    - ii) l'eventuale maggiore costo derivato dalla ripetizione della gara di appalto eventualmente andata deserta, necessariamente effettuata con importo a base d'asta opportunamente maggiorato;
    - iii) l'eventuale maggiore onere per la Stazione appaltante per effetto della tardata ultimazione dei lavori, delle nuove spese di gara e di pubblicità, delle maggiori spese tecniche di direzione, assistenza, contabilità e collaudo dei lavori, dei maggiori interessi per il finanziamento dei lavori, di ogni eventuale maggiore e diverso danno documentato, conseguente alla mancata tempestiva utilizzazione delle opere alla data prevista dal contratto originario.
- 7) La stazione appaltante ha la facoltà di recedere dal contratto con le modalità indicate all'art. 109 del D.Lgs n. 50/2016.
- 8) La stazione appaltante potrà recedere dal contratto qualora, a seguito degli accessi ed accertamenti nel cantiere previsti dal D.P.R. 2 agosto 2010 n. 150 e sm, riceva dal Prefetto comunicazione del rilascio dell'informazione prevista all'art. 10 del D.P.R. 3.6.1998 n. 252, che evidenzia situazioni relative a tentativi di infiltrazione mafiosa a carico dell'appaltatore. In tal caso la stazione appaltante procederà al pagamento del valore delle opere già eseguite ed al rimborso delle spese sostenute per l'esecuzione del rimanente, nei limiti delle utilità conseguite.

#### **Art .54 Documento Unico di Regolarità contributiva (DURC)**

1. La stipula del contratto, l'erogazione di qualunque pagamento a favore dell'appaltatore, la stipula di eventuali atti di sottomissione o di appendici contrattuali, sono subordinate all'acquisizione del DURC.
2. Il DURC è acquisito d'ufficio dalla Stazione appaltante a condizione che l'appaltatore e, tramite esso, i subappaltatori, trasmettano tempestivamente alla stessa Stazione appaltante il modello unificato INAIL-INPS-CASSA EDILE, compilato nei quadri «A» e «B» o, in alternativa, le seguenti indicazioni:
  - il contratto collettivo nazionale di lavoro (CCNL) applicato;
  - la classe dimensionale dell'impresa in termini di addetti;
  - per l'INAIL: codice ditta, sede territoriale dell'ufficio di competenza, numero di posizione assicurativa;
  - per l'INPS: matricola azienda, sede territoriale dell'ufficio di competenza; se impresa individuale numero di posizione contributiva del titolare; se impresa artigiana, numero di posizione assicurativa dei soci;
  - per la Cassa Edile (CAPE): codice impresa, codice e sede cassa territoriale di competenza.
3. Ai sensi dell'articolo 4 del D.P.R. n. 207 del 2010, in caso di inottemperanza agli obblighi contributivi nei confronti di INPS, INAIL e Cassa Edile da parte dell'appaltatore o dei subappaltatori, rilevata da un DURC negativo, in assenza di adeguate giustificazioni o di regolarizzazione tempestiva, la Stazione appaltante provvede direttamente al pagamento dei crediti vantati dai predetti istituti, in luogo dell'appaltatore e dei subappaltatori, utilizzando le somme trattenute sui pagamenti delle rate di acconto e di saldo ai sensi degli articoli 27 e 28 del presente Capitolato Speciale.

4. Fermo restando quanto previsto all'articolo 54, comma 1, lettera o), nel caso il DURC relativo al subappaltatore sia negativo per due volte consecutive, la Stazione appaltante contesta gli addebiti al subappaltatore assegnando un termine non inferiore a 15 (quindici) giorni per la presentazione delle controdeduzioni; in caso di assenza o inidoneità di queste la Stazione appaltante pronuncia la decadenza dell'autorizzazione al subappalto.
5. Ai sensi dell'articolo 6, comma 4, del D.P.R. n. 207 del 2010, fermo restando quanto previsto per l'acquisizione del DURC in sede di erogazione dei pagamenti, se tra la stipula del contratto e il primo stato di avanzamento dei lavori o tra due successivi stati di avanzamento dei lavori, intercorre un periodo superiore a 180 (centottanta) giorni, è necessaria l'acquisizione del DURC con le modalità di cui al comma 2.
6. In caso di irregolarità del DURC dell'appaltatore o del subappaltatore, in relazione a somme dovute all'INPS, all'INAIL o alla Cassa Edile, la Stazione appaltante:
  - a) chiede tempestivamente ai predetti istituti e casse la quantificazione dell'ammontare delle somme che hanno determinato l'irregolarità, se tale ammontare non è già noto; chiede altresì all'appaltatore la regolarizzazione delle posizioni contributive irregolari nonché la documentazione che egli ritenga idonea a motivare la condizione di irregolarità del DURC;
  - b) verificatasi ogni altra condizione, provvede alla liquidazione del certificato di pagamento, trattenendo una somma corrispondente ai crediti vantati dagli Istituti e dalla Cassa Edile come quantificati alla precedente lettera a), ai fini di cui al comma 3.
  - c) se la irregolarità del DURC dell'appaltatore o dell'eventuale subappaltatore dipende esclusivamente da pendenze contributive relative a cantieri e contratti d'appalto diversi da quello oggetto del presente Capitolato, l'appaltatore regolare nei propri adempimenti con riferimento al cantiere e al contratto d'appalto oggetto del presente Capitolato, che non possa agire per regolarizzare la posizione delle imprese subappaltatrici con le quali sussiste una responsabilità solidale, può chiedere una specifica procedura di accertamento da parte del personale ispettivo degli Istituti e della Cassa Edile, al fine di ottenere un verbale in cui si attesti della regolarità degli adempimenti contributivi nei confronti del personale utilizzato nel cantiere, come previsto dall'articolo 3, comma 20, della legge n. 335 del 1995. Detto verbale, se positivo, può essere utilizzato ai fini del rilascio di una certificazione di regolarità contributiva, riferita al solo cantiere e al contratto d'appalto oggetto del presente Capitolato, con il quale si potrà procedere alla liquidazione delle somme trattenute ai sensi della lettera b).

## Capo 11. DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE

### Art .55 **Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione**

1. Al termine dei lavori e in seguito a richiesta scritta dell'appaltatore il direttore dei lavori redige, entro 10 giorni dalla richiesta, il certificato di ultimazione; entro trenta giorni dalla data del certificato di ultimazione dei lavori il direttore dei lavori procede all'accertamento sommario della regolarità delle opere eseguite.
2. In sede di accertamento sommario, senza pregiudizio di successivi accertamenti, sono rilevati e verbalizzati eventuali vizi e difformità di costruzione che l'appaltatore è tenuto a eliminare a sue spese nel termine fissato e con le modalità prescritte dal direttore dei lavori, fatto salvo il risarcimento del danno alla Stazione appaltante. In caso di ritardo nel ripristino, si applica la penale per i ritardi prevista dall'articolo 18, in proporzione all'importo della parte di lavori che direttamente e indirettamente traggono pregiudizio dal mancato ripristino e comunque all'importo non inferiore a quello dei lavori di ripristino.
3. Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione; tale periodo cessa con l'approvazione finale del certificato di collaudo provvisorio e/o di regolare esecuzione da parte della Stazione appaltante, da effettuarsi entro i termini previsti dall'articolo 56.

### Art .56 **Termini per l'accertamento della regolare esecuzione**

1. Il certificato di regolare esecuzione è essere emesso entro tre mesi dall'ultimazione dei lavori ed ha carattere provvisorio. Esso assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data dell'emissione. Decorso tale termine, il certificato di regolare esecuzione si intende tacitamente approvato anche se l'atto formale di approvazione non sia intervenuto.
2. Durante l'esecuzione dei lavori la Stazione appaltante può effettuare operazioni di controllo o di collaudo parziale o ogni altro accertamento, volti a verificare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali, nel presente Capitolato speciale o nel contratto.
3. Trova applicazione la disciplina di cui agli articoli da 215 a 235 del D.P.R. n. 207 del 2011.
4. Successivamente all'emissione del certificato di collaudo / regolare esecuzione, l'Ente competente provvederà alla Certificazione di Avvenuta Bonifica ai sensi dell'art. 248 comma 2 del D.Lgs 152/2006, con la quale viene accertato il completamento degli interventi di bonifica e la conformità degli stessi al progetto approvato, a seguito di parere favorevole degli Enti di Controllo.

### Art .57 **Presenza in consegna dei lavori ultimati**

1. La Stazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche nelle more del collaudo, con apposito verbale immediatamente dopo l'accertamento sommario di cui all'articolo 55, comma 1, oppure nel diverso termine assegnato dalla direzione lavori.
2. Se la Stazione appaltante si avvale di tale facoltà, comunicata all'appaltatore per iscritto, lo stesso appaltatore non si può opporre per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta.
3. L'appaltatore può chiedere che il verbale di cui al comma 1, o altro specifico atto redatto in contraddittorio, dia atto dello stato delle opere, onde essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.
4. La presa di possesso da parte della Stazione appaltante avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo del direttore dei lavori o per mezzo del R.U.P., in presenza dell'appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.
5. Se la Stazione appaltante non si trova nella condizione di prendere in consegna le opere dopo l'ultimazione dei lavori, l'appaltatore non può reclamare la consegna ed è altresì tenuto alla gratuita manutenzione fino ai termini previsti dall'articolo 55, comma 3.

## Capo 12. NORME FINALI

### Art .58 **Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore**

1. Oltre agli oneri di cui al capitolato generale d'appalto, al D.P.R. n. 207 del 2010 e al presente Capitolato speciale, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, sono a carico dell'appaltatore gli oneri e gli obblighi che seguono.
  - a) la fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dal direttore dei lavori, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte, richiedendo al direttore dei lavori tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dal capitolato o dalla descrizione delle opere. In ogni caso l'appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell'articolo 1659 del codice civile;
  - b) i movimenti di terra e ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione alla entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, ponteggi e palizzate, adeguatamente protetti, in adiacenza di proprietà pubbliche o private, la recinzione con solido steccato, nonché la pulizia, la manutenzione del cantiere stesso, l'inghiaimento e la sistemazione delle sue strade, in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti, ivi comprese le eventuali opere scorporate o affidate a terzi dallo stesso ente appaltante;
  - c) l'assunzione in proprio, tenendone indenne la Stazione appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'appaltatore a termini di contratto;
  - d) l'esecuzione, presso gli Istituti autorizzati, di tutte le prove che verranno ordinate dalla direzione lavori, sui materiali e manufatti impiegati o da impiegarsi nella costruzione, compresa la confezione dei campioni e l'esecuzione di prove di carico che siano ordinate dalla stessa direzione lavori su tutte le opere in calcestruzzo semplice o armato e qualsiasi altra struttura portante, nonché prove di tenuta per le tubazioni; in particolare è fatto obbligo di effettuare almeno un prelievo di calcestruzzo per ogni giorno di getto, datato e conservato;
  - e) le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal capitolato;
  - f) il mantenimento, fino all'emissione del certificato di collaudo provvisorio e/o di regolare esecuzione, della continuità degli scoli delle acque e del transito sugli spazi, pubblici e privati, adiacenti le opere da eseguire;
  - g) il ricevimento, lo scarico e il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della direzione lavori, comunque all'interno del cantiere, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e approvvigionati o eseguiti da altre ditte per conto della Stazione appaltante e per i quali competono a termini di contratto all'appaltatore le assistenze alla posa in opera; i danni che per cause dipendenti dall'appaltatore fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti devono essere ripristinati a carico dello stesso appaltatore;
  - h) la concessione, su richiesta della direzione lavori, a qualunque altra impresa alla quale siano affidati lavori non compresi nel presente appalto, l'uso parziale o totale dei ponteggi di servizio, delle impalcature, delle costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento per tutto il tempo necessario all'esecuzione dei lavori che la Stazione appaltante intenderà eseguire direttamente oppure a mezzo di altre ditte dalle quali, come dalla Stazione appaltante, l'appaltatore non potrà pretendere compensi di sorta, tranne che per l'impiego di personale addetto ad impianti di sollevamento; il tutto compatibilmente con le esigenze e le misure di sicurezza;
  - i) la pulizia del cantiere e delle vie di transito e di accesso allo stesso, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre ditte;
  - j) le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori di acqua, energia elettrica, gas e fognatura, necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori, nonché le spese per le utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi; l'appaltatore si obbliga a concedere, con il solo rimborso delle spese vive, l'uso dei predetti servizi alle altre ditte che eseguono forniture o lavori per conto della Stazione appaltante, sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza;



- k) l'esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal presente capitolato o sia richiesto dalla direzione dei lavori, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili, nonché la fornitura al Direttore Lavori, prima della posa in opera di qualsiasi materiale o l'esecuzione di una qualsiasi tipologia di lavoro, della campionatura dei materiali, dei dettagli costruttivi e delle schede tecniche relativi alla posa in opera;
- l) la fornitura e manutenzione dei cartelli di avviso, fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e quanto altro indicato dalle disposizioni vigenti a scopo di sicurezza, nonché l'illuminazione notturna del cantiere;
- m) la costruzione e la manutenzione entro il recinto del cantiere di spazi idonei ad uso ufficio del personale di direzione lavori e assistenza, arredati e illuminati;
- n) la predisposizione del personale e degli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove e controlli dei lavori tenendo a disposizione del direttore dei lavori i disegni e le tavole per gli opportuni raffronti e controlli, con divieto di darne visione a terzi e con formale impegno di astenersi dal riprodurre o contraffare i disegni e i modelli avuti in consegna;
- o) la consegna, prima della smobilitazione del cantiere, di un certo quantitativo di materiale usato, per le finalità di eventuali successivi ricambi omogenei, previsto dal presente capitolato o precisato da parte della direzione lavori con ordine di servizio e che viene liquidato in base al solo costo del materiale;
- p) l'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della direzione lavori; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'appaltatore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato od insufficiente rispetto della presente norma;
- q) l'adozione, nel compimento di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie a garantire l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché ad evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nelle vigenti norme in materia di prevenzione infortuni; con ogni più ampia responsabilità in caso di infortuni a carico dell'appaltatore, restandone sollevati la Stazione appaltante, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori.
- r) la pulizia, prima dell'uscita dal cantiere, dei propri mezzi e/o di quelli dei subappaltatori e l'accurato lavaggio giornaliero delle aree pubbliche in qualsiasi modo lordate durante l'esecuzione dei lavori, compreso la pulizia delle caditoie stradali;
- s) la dimostrazione dei pesi, a richiesta del Direttore Lavori, presso le pubbliche o private stazioni di pesatura.
- t) gli adempimenti della legge n. 1086 del 1971, al deposito della documentazione presso l'ufficio comunale competente e quant'altro derivato dalla legge sopra richiamata;
- u) il divieto di autorizzare Terzi alla pubblicazione di notizie, fotografie e disegni delle opere oggetto dell'appalto salvo esplicita autorizzazione scritta della stazione appaltante;
- v) l'ottemperanza alle prescrizioni previste dal DPCM del 1 marzo 1991 e successive modificazioni in materia di esposizioni ai rumori;
- w) il completo sgombero del cantiere entro 15 giorni dal positivo collaudo provvisorio e/o di regolare esecuzione delle opere;
- x) la richiesta tempestiva dei permessi, sostenendo i relativi oneri, per la chiusura al transito veicolare e pedonale (con l'esclusione dei residenti) delle strade urbane interessate dalle opere oggetto dell'appalto;
- y) l'installazione e il mantenimento in funzione per tutta la necessaria durata dei lavori la cartellonista a norma del codice della strada atta ad informare il pubblico in ordine alla variazione della viabilità cittadina connessa con l'esecuzione delle opere appaltate. L'appaltatore dovrà preventivamente concordare tipologia, numero e posizione di tale segnaletica con il locale comando di polizia municipale e con il coordinatore della sicurezza;
- z) l'installazione di idonei dispositivi e/o attrezzature per l'abbattimento della produzione delle polveri durante tutte le fasi lavorative, in particolare nelle aree di transito degli automezzi.

### Art .59 **Obblighi speciali a carico dell'appaltatore**

1. L'appaltatore è obbligato:

- a) ad intervenire alle misure, le quali possono comunque essere eseguite alla presenza di due testimoni se egli,

invitato non si presenta;

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

#### **Art .60 Tracciamento dei sottoservizi**

Prima dell'inizio dei lavori l'Appaltatore dovrà provvedere, a propria cura e spese, al tracciamento di tutti i sottoservizi presenti nell'area di intervento che interferiscono con le lavorazioni oggetto dell'appalto.

In particolare dovrà essere individuata con esattezza la rete fognaria delle acque meteoriche in cui recapitano le caditoie esistenti, ed i punti di scarico della stessa nel recettore finale, oltre alla rete di alimentazione della pubblica illuminazione.

In esito a questa verifica sarà onere dell'appaltatore sottoporre alla approvazione della Direzione Lavori.

- il progetto costruttivo di dettaglio del posizionamento della rete di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche provenienti dalla piattaforma stradale;
- il progetto costruttivo di dettaglio della modifica e dell'estensione dell'impianto di illuminazione pubblica.

#### **Art .61 Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione**

1. I materiali provenienti dalle escavazioni e dalle demolizioni sono di proprietà della Stazione appaltante.
2. In attuazione dell'articolo 36 del capitolato generale d'appalto i materiali provenienti dalle escavazioni devono essere trasportati e regolarmente accatastati in nelle baie di deposito temporaneo o altro luogo indicato dal D.L., a cura e spese dell'appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di accatastamento con i corrispettivi contrattuali previsti per gli scavi.
3. Al rinvenimento di oggetti di valore, beni o frammenti o ogni altro elemento diverso dai materiali di scavo e di demolizione, o per i beni provenienti da demolizione ma aventi valore scientifico, storico, artistico, archeologico o simili, si applica l'articolo 35 del capitolato generale d'appalto, fermo restando quanto previsto dall'articolo 91, comma 2, del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42.

#### **Art .62 Custodia del cantiere**

1. E' a carico e a cura dell'appaltatore la custodia e la tutela del cantiere, di tutti i manufatti e dei materiali in esso esistenti, anche se di proprietà della Stazione appaltante e ciò anche durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della Stazione appaltante.

#### **Art .63 Cartello di cantiere**

1. L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito almeno un cartello indicatore, con le dimensioni di almeno cm. 100 di base e 200 di altezza, recanti le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei LL.PP. dell'1 giugno 1990,

n. 1729/UL, nonché, se del caso, le indicazioni di cui all'articolo 12 del d.m. 22 gennaio 2008, n. 37.

2. Il cartello di cantiere, da aggiornare periodicamente in relazione all'eventuale mutamento delle condizioni ivi riportate; è fornito in conformità al modello di cui all'allegato «D».

#### **Art .64 Eventuale sopravvenuta inefficacia del contratto**

1. Se il contratto è dichiarato inefficace per gravi violazioni in seguito ad annullamento dell'aggiudicazione definitiva per gravi violazioni, trova applicazione l'articolo 121 dell'allegato 1 al decreto legislativo n. 104 del 2010 (Codice del processo amministrativo), come richiamato dall'articolo 245-bis, comma 1, del Codice dei contratti.
2. Se il contratto è dichiarato inefficace in seguito ad annullamento dell'aggiudicazione definitiva per motivi diversi dalle gravi violazioni di cui al comma 1, trova l'articolo 122 dell'allegato 1 al decreto legislativo n. 104 del 2010, come richiamato dall'articolo 245-ter, comma 1, del Codice dei contratti.
3. Trovano in ogni caso applicazione, ove compatibili e in seguito a provvedimento giurisdizionale, gli articoli 123 e 124 dell'allegato 1 al decreto legislativo n. 104 del 2010, come richiamati dagli articoli 245-quater e 245-quinquies, del Codice dei contratti.

#### **Art .65 Tracciabilità dei pagamenti**

1. Ai sensi dell'articolo 3, commi 1 e 8, della legge n. 136 del 2010, gli operatori economici titolari dell'appalto, nonché i subappaltatori, devono comunicare alla Stazione appaltante gli estremi identificativi dei conti correnti dedicati, anche se non in via esclusiva, accesi presso banche o presso Poste italiane S.p.A., entro 7 (sette) giorni dalla stipula del contratto oppure entro 7 (sette) giorni dalla loro accensione se successiva, comunicando altresì negli stessi termini le generalità e il codice fiscale delle persone delegate ad operare sui predetti conti. L'obbligo di comunicazione è esteso anche alle modificazioni delle indicazioni fornite in precedenza. In assenza delle predette comunicazioni la Stazione appaltante sospende i pagamenti e non decorrono i termini legali per l'applicazione degli interessi di cui agli articoli 29, commi 1 e 2, e 30, e per la richiesta di risoluzione di cui all'articolo 29, comma 4.
2. Tutti i movimenti finanziari relativi all'intervento:
  - a) per pagamenti a favore dell'appaltatore, dei subappaltatori, dei sub-contraenti, dei sub-fornitori o comunque di soggetti che eseguono lavori, forniscono beni o prestano servizi in relazione all'intervento, devono avvenire mediante bonifico bancario o postale, ovvero altro mezzo che sia ammesso dall'ordinamento giuridico in quanto idoneo ai fini della tracciabilità;
  - b) i pagamenti di cui alla precedente lettera a) devono avvenire in ogni caso utilizzando i conti correnti dedicati di cui al comma 1;
  - c) i pagamenti destinati a dipendenti, consulenti e fornitori di beni e servizi rientranti tra le spese generali nonché quelli destinati all'acquisto di immobilizzazioni tecniche devono essere eseguiti tramite i conti correnti dedicati di cui al comma 1, per il totale dovuto, anche se non riferibile in via esclusiva alla realizzazione dell'intervento.
3. I pagamenti in favore di enti previdenziali, assicurativi e istituzionali, nonché quelli in favore di gestori e fornitori di pubblici servizi, ovvero quelli riguardanti tributi, possono essere eseguiti anche con strumenti diversi da quelli ammessi dal comma 2, lettera a), fermo restando l'obbligo di documentazione della spesa. Per le spese giornaliere, di importo inferiore o uguale a 1.500 euro possono essere utilizzati sistemi diversi da quelli ammessi dal comma 2, lettera a), fermi restando il divieto di impiego del contante e l'obbligo di documentazione della spesa.
4. Ogni pagamento effettuato ai sensi del comma 2, lettera a), deve riportare, in relazione a ciascuna transazione, il CIG e il CUP di cui all'articolo 1, comma 5.
5. Fatte salve le sanzioni amministrative pecuniarie di cui all'articolo 6 della legge n. 136 del 2010:
  - a) la violazione delle prescrizioni di cui al comma 2, lettera a), costituisce causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 3, comma 9-bis, della citata legge n. 136 del 2010;
  - b) la violazione delle prescrizioni di cui al comma 2, lettere b) e c), o ai commi 3 e 4, se reiterata per più di una volta, costituisce causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 54, comma 2, lettera b), del presente Capitolato speciale.
6. I soggetti di cui al comma 1 che hanno notizia dell'inadempimento della propria controparte agli obblighi di tracciabilità finanziaria di cui ai commi da 1 a 3, procedono all'immediata risoluzione del rapporto contrattuale, informandone contestualmente la Stazione appaltante e la prefettura-ufficio territoriale del Governo territorialmente competente.

7. Le clausole di cui al presente articolo devono essere obbligatoriamente riportate nei contratti sottoscritti con i subappaltatori e i subcontraenti della filiera delle imprese a qualsiasi titolo interessate all'intervento ai sensi del comma 2, lettera a); in assenza di tali clausole i predetti contratti sono nulli senza necessità di declaratoria.

#### Art .66 **Spese contrattuali, imposte, tasse**

1. Ai sensi dell'articolo 139 del D.P.R. n. 207 del 2010 sono a carico dell'appaltatore senza diritto di rivalsa:
  - a) le spese contrattuali;
  - b) le tasse e gli altri oneri per l'ottenimento di tutte le licenze tecniche occorrenti per l'esecuzione dei lavori e la messa in funzione degli impianti;
  - c) le tasse e gli altri oneri dovuti ad enti territoriali (occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, permessi di scarico, canoni di conferimento a discarica ecc.) direttamente o indirettamente connessi alla gestione del cantiere e all'esecuzione dei lavori;
  - d) le spese, le imposte, i diritti di segreteria e le tasse relativi al perfezionamento e alla registrazione del contratto.
2. Sono altresì a carico dell'appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dalla consegna alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio e/o di regolare esecuzione.
3. Se, per atti aggiuntivi o risultanze contabili finali sono necessari aggiornamenti o conguagli delle somme per spese contrattuali, imposte e tasse di cui ai commi 1 e 2, le maggiori somme sono comunque a carico dell'appaltatore e trova applicazione l'articolo 8 del capitolato generale d'appalto.
4. A carico dell'appaltatore restano inoltre le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente gravano sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.
5. Il presente contratto è soggetto all'imposta sul valore aggiunto (I.V.A.); l'I.V.A. è regolata dalla legge; tutti gli importi citati nel presente Capitolato speciale si intendono I.V.A. esclusa.

## ALLEGATI al Titolo I della Parte prima

<b>Allegato «A»</b>	<b>RIEPILOGO DEGLI ELEMENTI PRINCIPALI DEL CONTRATTO</b>
---------------------	--

		<i>euro</i>
1.a	Importo per l'esecuzione delle lavorazioni (base d'asta)	
1.b	Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza	
<b>1</b>	<b>Importo della procedura d'affidamento (1.a + 1.b)</b>	
2.a	Ribasso offerto in percentuale (solo su 1.a)	%
2.b	Offerta risultante in cifra assoluta (1.a - 1.a x 2.a / 100)	
<b>3</b>	<b>Importo del contratto (2.b + 1.b)</b>	
4.a	Cauzione provvisoria (calcolata su 1)	2 %
4.b	Cauzione provvisoria ridotta della metà (50% di 4.a)	
5.a	Garanzia fideiussoria base (3 x 10%)	10 %
5.b	Maggiorazione cauzione (per ribassi > al 10%)	%
5.c	Garanzia fideiussoria finale (5.a + 5.b)	
5.d	Garanzia fideiussoria finale ridotta della metà (50% di 5.c)	
6.a	Importo assicurazione C.A.R. articolo 37, comma 3, lettera a)	
6.b	di cui: per le opere (articolo 37, comma 3, lettera a), partita 1)	
6.c	per le preesistenze (articolo 37, comma 3, lettera a), partita 2)	
6.d	per demolizioni e sgomberi (art. 37, comma 3, lettera a), partita 3)	
6.e	Importo assicurazione R.C.T. articolo 37, comma 4, lettera a)	
7	Estensione assicurazione periodo di garanzia articolo 37, comma 7	mesi
8.a	Importo limite indennizzo polizza decennale art. 37, comma 8, lett. a)	
8.b	Massimale polizza indennitaria decennale art. 37, comma 8, lett. a)	
8.c	di cui: per le opere (articolo 37, comma 8, lettera a), partita 1)	
8.d	per demolizioni e sgomberi (art. 37, comma 8, lettera a), partita 2)	
8.e	Importo polizza indennitaria decennale R.C.T. art. 37, comma 8, lett. b)	
9	Importo minimo netto stato d'avanzamento, articolo 27, comma 1	
10	Importo minimo rinviato al conto finale, articolo 27, comma 7	
11	Tempo utile per l'esecuzione dei lavori, articolo 14	giorni
12.a	Penale giornaliera per il ritardo, articolo 18	‰
.....	.....	

<b>Allegato «B»</b>	<b>ELENCO DEGLI ELABORATI INTEGRANTI IL PROGETTO (articolo 7, comma 1, lettera c))</b>
---------------------	--

<b>N. TAVOLA</b>	<b>DESCRIZIONE</b>
TAV. 1	RELAZIONE TECNICA GENERALE
TAV. 2	RELAZIONE ILLUMINOTECNICA
TAV. 3	PLANIMETRIA STATO DI RILIEVO
TAV. 4	PLANIMETRIA STATO DI PROGETTO
TAV. 5	PLANIMETRIA STATO SOVRAPPOSTO
TAV. 6	PLANIMETRIA VERIFICA GEOMETRIA INTERSEZIONE STRADALE
TAV. 7	PLANIMETRIA RETE DI RACCOLTA E SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE
TAV. 8	PLANIMETRIA IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE
TAV. 9	DETTAGLI COSTRUTTIVI
TAV. 10	RELAZIONE SULLA GESTIONE DELLE MATERIE
TAV. 11	RELAZIONE SULLE INTERFERENZE
TAV. 12	PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI
TAV. 13	PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO
TAV. 14	LAY-OUT DI CANTIERE
TAV. 15	STIMA DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA
TAV. 16	CRONOPROGRAMMA
TAV. 17	QUADRO DI INCIDENZA DELLA MANODOPERA
TAV. 18	COMPUTO METRICO
TAV. 19	ELENCO PREZZI
TAV. 20	ANALISI DEI PREZZI
TAV. 21	STIMA DELLE OPERE
TAV. 22	QUADRO ECONOMICO
TAV. 23	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

**Allegato «C»**

**CARTELLO DI CANTIERE (articolo 64)**

Ente appaltante: COMUNE DI BORGO SAN LORENZO

Ufficio competente: UFFICIO LAVORI PUBBLICI

**OPERE DI MIGLIORAMENTO DELLA SICUREZZA STRADALE DELLA  
INTERSEZIONE VIALE DELLA RESISTENZA – VIALE DELLA REPUBBLICA**

Progetto approvato con \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_ n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

**Progetto esecutivo:**

Ing. Luciano Marradi

**Direzione dei lavori:**

Progetto esecutivo opere in c.a.

Direzione lavori opere in c.a.

Responsabile dei lavori: \_\_\_\_\_

Coordinatore per la progettazione: Ing. Alessio Pietosi

Coordinatore per l'esecuzione: \_\_\_\_\_

Durata stimata in uomini x giorni:

Notifica preliminare in data:

Responsabile unico del procedimento: \_\_\_\_\_

**IMPORTO DEL PROGETTO: euro** \_\_\_\_\_

**IMPORTO LAVORI A BASE D'ASTA: euro** \_\_\_\_\_

**ONERI PER LA SICUREZZA: euro** \_\_\_\_\_

**IMPORTO DEL CONTRATTO: euro** \_\_\_\_\_

Gara in data \_\_\_\_\_, offerta di ribasso del \_\_\_ %

Impresa esecutrice: \_\_\_\_\_

con sede \_\_\_\_\_

direttore tecnico del cantiere: \_\_\_\_\_

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

**Intervento finanziato con**

inizio dei lavori \_\_\_\_\_ con fine lavori prevista per il \_\_\_\_\_

prorogato il \_\_\_\_\_ con fine lavori prevista per il \_\_\_\_\_

**Ulteriori informazioni sull'opera possono essere assunte presso l'ufficio** \_\_\_\_\_

Tel: \_\_\_\_\_ fax: \_\_\_\_\_ E-mail: \_\_\_\_\_

# PARTE SECONDA

## Specificazione delle prescrizioni tecniche

### Titolo I - DESCRIZIONE DELLE OPERE

Le opere da eseguire, in accordo con quanto riportato nel Computo Metrico, risultano dal seguente elenco:

- Sistemazione dei cordonati
- Rifacimento dei marciapiedi
- Rotatoria e cordonati spartitraffico
- Completamento pista ciclabile
- Risagomatura e ripristino pavimentazione stradale
- Rete di regimazione delle acque meteoriche
- Adeguamento ed ampliamento dell'impianto di illuminazione pubblica
- Esecuzione della segnaletica orizzontale e verticale

Che corrispondono alle seguenti tipologie di lavorazioni:

1. Scavi, movimenti terra ed opere stradali
2. Regimazione delle acque meteoriche, opere idrauliche e sottoservizi
3. Opere in conglomerato cementizio (massetti)
4. Cordonati, zanelle e marciapiedi
5. Impianto di illuminazione
6. Segnaletica stradale

Gli elaborati grafici di progetto, che costituiscono parte integrante del progetto, sono i seguenti:

- TAV. 1            RELAZIONE TECNICA GENERALE
- TAV. 2            RELAZIONE ILLUMINOTECNICA
- TAV. 3            PLANIMETRIA STATO DI RILIEVO
- TAV. 4            PLANIMETRIA STATO DI PROGETTO
- TAV. 4 BIS        SEZIONI
- TAV. 5            PLANIMETRIA STATO SOVRAPPOSTO
- TAV. 6            PLANIMETRIA VERIFICA GEOMETRIA INTERSEZIONE STRADALE
- TAV. 7            PLANIMETRIA RETE DI RACCOLTA E SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE
- TAV. 8            PLANIMETRIA IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE
- TAV. 9            DETTAGLI COSTRUTTIVI
- TAV. 10           RELAZIONE SULLA GESTIONE DELLE MATERIE
- TAV. 11           RELAZIONE SULLE INTERFERENZE
- TAV. 12           PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI
- TAV. 13           PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO
- TAV. 14           LAY-OUT DI CANTIERE
- TAV. 15           STIMA DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA
- TAV. 16           CRONOPROGRAMMA
- TAV. 17           QUADRO DI INCIDENZA DELLA MANODOPERA
- TAV. 18           COMPUTO METRICO
- TAV. 19           ELENCO PREZZI
- TAV. 20           ANALISI DEI PREZZI
- TAV. 21           STIMA DELLE OPERE
- TAV. 22           QUADRO ECONOMICO

Titolo I - TAV. 23            CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO



## **Titolo II - MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE SINGOLE CATEGORIE DI LAVORO**

### **Capo 1. MATERIALI DI USO GENERALE**

Tutti i materiali occorrenti per i lavori dovranno essere delle migliori qualità, in ottimo stato di conservazione, senza difetti di sorta, lavorati a regola d'arte e provenienti dalle migliori fabbriche, cave o fornaci; essi dovranno inoltre soddisfare i requisiti prescritti dalle leggi, dagli elaborati di progetto e dalla Direzione dei Lavori.

Tutti i materiali occorrenti per i lavori dovranno essere accettati, previa eventuale campionatura, dalla Direzione dei Lavori, ed eventualmente sostituiti. In ogni caso, si ribadisce che l'accettazione dei materiali da parte della D.L. non solleva l'Impresa dalla totale responsabilità della riuscita delle opere.

I materiali di uso generale sono i seguenti:

- **Acqua**

L'acqua per l'impasto con leganti idraulici e gli altri usi dovrà essere dolce, limpida, priva di sali (in particolare cloruri o solfati) in percentuali dannose, non inquinata da materie organiche o comunque dannose all'uso cui le acque medesime sono destinate e non essere aggressiva per il conglomerato risultante.

- **Calci**

Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al Regio Decreto 16/11/1939, n. 2231; le calci idrauliche dovranno altresì rispondere alle prescrizioni contenute nella Legge 26/05/1965, n. 595 (Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici), nonché ai requisiti di accettazione contenuti nel Decreto Ministeriale 31/08/1972 (Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche).

- **Leganti idraulici**

Dovranno corrispondere alle caratteristiche tecniche ed ai requisiti dei leganti idraulici di cui alla Legge 26/5/1965, n.595, ed al Decreto Ministeriale 14/01/1966, nonché alle nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi di cui al Decreto Ministeriale 03/06/1968 pubblicato nella G.U. n. 180 del 17/07/1968 e D.M 31/08/1972 pubblicato sulla G.U. n.287 del 06/11/1972.

- **Ghiaie, ghiaietti, pietrischi, pietrischetti, sabbie**

I materiali lapidei per opere murarie da impiegarsi nella formazione dei calcestruzzi, escluse le pavimentazioni, dovranno corrispondere ai requisiti stabiliti dalle "Norme per l'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio semplice ed armato" del CNR ed. 1952, del R.D. 16/11/1939, n. 2229, artt6, 7, 8 e della Legge 05/11/1971, n. 1086.

Le dimensioni dovranno essere sempre le maggiori tra quelle previste come compatibili per la struttura a cui il calcestruzzo è destinato.

La ghiaia dovrà essere conforme anche alla norma UNI 4544.

- **Legnami**

I legnami, da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al D.M. 30 ottobre 1912, saranno provveduti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso cui sono destinati.

Di qualunque essenza essi siano, dovranno soddisfare, sia per le opere definitive che per quelle provvisorie, a tutte le prescrizioni ed avere i requisiti delle precise categorie di volta in volta prescritte e non dovranno presentare difetti incompatibili con l'uso a cui sono stati destinati. I legnami rotondi o pali dovranno provenire da vero tronco e non dai rami, saranno diritti in modo che la congiungente i centri delle due basi non esca in alcun punto dal palo.

Dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e rettificati in superficie; la differenza fra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare il quarto del maggiore dei due diametri. I legnami grossolanamente squadri ed a spigolo smussato dovranno avere tutte le facce spianate, tollerandosi in corrispondenza ad ogni spigolo l'alburno e lo smusso in misura non maggiore di 1/5 della minore dimensione trasversale dell'elemento. I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadri a sega e dovranno avere tutte le facce esattamente spianate, senza rientranze o risalti, con gli spigoli tirati a filo vivo, senza alburno né smussi di sorta. I legnami, in genere, dovranno corrispondere ai requisiti di cui al D.M. 30 Ottobre 1912 ed alle Norme UNI in vigore.

## Capo 2. SCAVI, MOVIMENTI TERRA ED OPERE STRADALI

### Art .67 Materiali

#### • Pietrischi, pietrischetti, graniglie, sabbia, additivi per pavimentazioni

Dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti nelle corrispondenti "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie, e degli additivi per costruzioni stradali" del CNR fascicolo n. 4 ed. 1953 ed essere rispondenti alle specificazioni riportate nelle rispettive norme di esecuzione dei lavori.

In particolare il materiale lapideo per la confezione del pietrisco dovrà avere un coefficiente di qualità Deval non inferiore a 10 (Dieci), mentre il materiale lapideo per la confezione delle graniglie dovrà avere un coefficiente di qualità non inferiore a 12 (Dodici) ed un coefficiente di frantumazione non superiore a 120 (Centoventi).

#### • Inerte naturale stabilizzato

Potrà pervenire sia da cava fluviale che da frantumazione di rocce, da correggersi con la eventuale aggiunta di inerti e di additivi, in modo da ottenere un miscuglio "stabilizzato granulometricamente" che abbia le seguenti caratteristiche fisiche:

- 1) granulometria ricadente entro i seguenti limiti percentuali passanti in peso:
  - passante al setaccio di 2 pollici 100%
  - passante al setaccio di 1 pollice da 55% a 85%
  - passante al setaccio ASTM n. 40 da 30% a 60%
  - passante al setaccio ASTM n. 200 da 5% a 15%
- 2) limite di fluidità misurato sulla parte di materiale passante al setaccio A.S.T.M. n. 40: inferiore a 25;
- 3) limite di plasticità, anch'esso misurato sulla parte di materiale passante al setaccio A.S.T.M. n. 40: inferiore a 6.

Gli inerti componenti dovranno derivare da rocce non gelive di natura compatta e resistente con esclusione di qualsiasi materiale eterogeneo o comunque dannoso;

#### • Misto granulare proveniente dalla lavorazione di materiali recuperabili

Dovrà essere costituito da una miscela di materiali granulari appartenenti alla classe A1 delle norme CNR-UNI 10006. Tale materiale potrà essere di provenienze diverse, in proporzioni che in ogni caso saranno stabilite attraverso una indagine preliminare di laboratorio della quale dovrà essere fornita idonea certificazione alla Direzione dei Lavori. La rispondenza alle caratteristiche di seguito dettagliate potrà essere verificata dalla Direzione dei Lavori, che avrà piena facoltà di pretendere la sostituzione delle parti non giudicate idonee. Caratteristiche del materiale da impiegare:

Il materiale posto in opera, dopo l'eventuale correzione e miscelazione, dovrà rispondere alle seguenti caratteristiche:

1. l'aggregato non deve avere dimensioni superiori a mm 71, né forma appiattita, allungata o lenticolare;
2. granulometria compresa nel seguente fuso ed avente andamento continuo e uniforme concorde a quello delle curve limiti:

serie crivelli e setacci UNI	mm.	Miscela passante % totale in peso
crivello UNI 2334	71	100
crivello UNI 2334	40	75 ÷ 100
crivello UNI 2334	25	60 ÷ 87
crivello UNI 2334	10	35 ÷ 67
crivello UNI 2334	5	25 ÷ 55
setaccio UNI 2332	2	15 ÷ 40
setaccio UNI 2332	0,4	5 ÷ 22
setaccio UNI 2332	0,075	2 ÷ 10

3. rapporto tra il passante al setaccio 0,075 ed il passante al setaccio 0,4 inferiore a 2/3;
4. perdita di peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature inferiore al 40%;
5. limite liquido della frazione passante al setaccio 0,4 non maggiore di 25;
6. indice di plasticità non maggiore di 6;
7. indice di portanza CBR dopo 4 giorni di immersione in acqua non minore di di 50;

8. equivalente in sabbia misurato sulla frazione passante al setaccio 4 ASTM compreso tra 25 e 65, eseguito su campione prelevato dopo il costipamento.

- **Malta cementizia aerata**

Dovrà essere composta da aggregati selezionati e lavati (granuli di sabbia fino a 6 mm.) del tutto privi di sostanze reattive dannose o materiali terrosi, tenuti insieme da una matrice di pasta di cemento; dovrà presentarsi omogenea, compatta e priva di segregazioni o di essudazione, con consistenza variabile da fluida a autolivellante, secondo la necessità di impiego o le prescrizioni degli Enti proprietari delle strade; in particolare dovrà presentare le seguenti caratteristiche tecniche:

- 1) - assoluta permeabilità al gas metano;
- 2) - tempo di indurimento sufficiente per sviluppare una buona portanza da 12 a 24 ore;
- 3) - contenuto di aria inglobata, omogeneamente distribuita in micro e macro bolle non comunicanti, compreso tra il 20% e il 30%;
- 4) - massa volumica allo stato indurito compresa tra 1.600 e 1.800 kg/mc;
- 5) - resistenza a compressione dopo 28 giorni: da 12 a 20 kgp/cm<sup>2</sup>;

- **Cemento**

Il cemento è un legante idraulico, cioè un materiale inorganico finemente macinato che, mescolato con acqua, forma una pasta che rapprende e indurisce a seguito di processi e reazioni di idratazione. Una volta indurita, la pasta mantiene la resistenza meccanica raggiunta nel tempo. Il cemento viene classificato in funzione del tipo e della classe di appartenenza: il tipo è determinato da analisi chimiche, mentre la classe indica la resistenza a compressione che la pasta, maturata in condizioni standard, raggiunge a 28 giorni. Il D.M. 14.01.2008 stabilisce che la classificazione, la composizione, le specifiche e i criteri di conformità dei cementi siano quelli previsti dalla Norma UNI EN 197-1:2007. I tipi previsti da detta Norma sono di seguito elencati:

- tipo I (Portland);
- tipo II (Portland composito);
- tipo III (d'altoforno);
- tipo IV (pozzolanico);
- tipo V (composito).

La scelta del tipo e della classe di cemento dipende dalla classe di esposizione e dalla velocità di maturazione richiesta. Nei paesi dove queste infrastrutture sono ampiamente realizzate, vengono utilizzati i seguenti tipi di cemento: CEM I, CEM II, CEM III con classe di resistenza 32,5 o 42,5. Tali cementi devono garantire un tempo di presa alla temperatura di riferimento di 30 °C non inferiore a 2 ore. Il cemento deve avere un valore di Blaine inferiore a 4200 cm<sup>2</sup>/g.

- **Aggregati**

Gli aggregati sono componenti del calcestruzzo costituiti da elementi lapidei integri o frantumati, naturali o artificiali, aventi forma e dimensioni consone alla confezione del calcestruzzo. Essi risultano composti dalle classi di aggregato grosso (la cui dimensione superiore o massima D è maggiore o uguale a 4 mm e la cui dimensione inferiore d è maggiore o uguale a 2 mm – Norma UNI EN 12620) e fino (la cui dimensione massima è minore di 4 mm – Norma UNI EN 12620). I requisiti generali di granulometria sono indicati nel Prospetto 2 della Norma UNI EN 12620; l'analisi granulometrica è svolta secondo la Norma UNI EN 933-1. I pedici della categoria granulometrica G (Grading) indicano: "C" aggregato grosso o ghiaia (Coarse), "F" aggregato fino o sabbia (Fine), "NG" naturale o mista naturale (Natural Grading), "A" media (Average).

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.

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, gesso e solfati solubili (per questi ultimi si veda la tabella 5.5).

A cura della Direzione Lavori ed a spese dell'Impresa 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 5.5 e comunque almeno una volta all'anno.  
 Per poter essere impiegati, gli aggregati devono risultare esenti da minerali pericolosi e da forme di silice reattiva.  
 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.

TABELLA 5.5 - Caratteristiche degli Aggregati

CARATTERISTICHE	PROVE	NORME	TOLLERANZA DI ACCETTABILITA'
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 LA 30%
Compattezza degli aggregati	Degradabilità alle soluzioni solfatiche	UNI 8520 parte 10	perdita di massa dopo cinque cicli ≤ 10%
Presenza di gesso e solfati solubili	Analisi chimica degli inerti	UNI 8520 parte 11	SO <sub>3</sub> ≤ 0,05%
Presenza di argille	Equivalente in sabbia	UNI 8520 parte 15	ES ≥ 80 VB ≤ 0,6 cm <sup>3</sup> /g di fini
Presenza di pirite, marcasite e pirrotina	Analisi petrografica	UNI 8520 parte 4	assenti
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 reattiva dell'aggregato - metodo chimico Potenziale reattività 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-≤ 0,05 %
Coefficiente di forma e di appiattimento	Determinazione dei coefficienti di forma e di appiattimento	UNI 8520 parte 18	Cf ≥ 0,15 (D <sub>max</sub> =32mm) Cf ≥ 0,12 (D <sub>max</sub> =64mm)
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 m <sup>3</sup> 8000 di aggregati impiegati.		

Nella tabella 5.5 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 m<sup>3</sup> 5000 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 m<sup>3</sup> 1000 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 mm 5 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 (D max) 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 mm 5;

minore dello spessore del copriferro.

- **Acqua d'impasto**

L'acqua d'impasto deve rispettare le prescrizioni contenute nella Norma UNI EN 1008 "Acqua d'impasto per il calcestruzzo – Specifiche di campionamento, di prova e di valutazione dell'idoneità dell'acqua, incluse le acque di recupero dei processi dell'industria del calcestruzzo, come acqua d'impasto del calcestruzzo".

- **Additivi**

Gli additivi sono prodotti che, aggiunti al calcestruzzo in piccole quantità, modificano le proprietà della miscela fresca o indurita secondo le esigenze di progetto. La Norma UNI EN 934-2 prescrive che la quantità massima di additivo da aggiungere durante il confezionamento del calcestruzzo non sia superiore al 5% in massa del contenuto di cemento. Gli additivi devono essere marcati CE in conformità alle specifiche della Norma UNI EN 934-2, secondo le indicazioni della Norma UNI 934-6, con il sistema di attestazione 2+ (marcatore rilasciato da ente terzo); devono rispettare le prescrizioni delle Norme UNI EN 934-2, UNI EN 934-6, UNI 10765, UNI EN 480-8, UNI EN 480-10; non devono contenere sostanze che compromettano la durabilità del calcestruzzo o siano causa della corrosione delle armature. L'impiego di additivi è consentito previa verifica del loro dosaggio e delle prestazioni delle miscele sia allo stato fresco sia allo stato indurito. Nel caso si utilizzino contemporaneamente più additivi, deve essere fornita prova di compatibilità. L'apporto d'acqua derivante dagli additivi liquidi deve essere considerato nel calcolo del rapporto acqua/cemento qualora il dosaggio totale degli additivi sia superiore a 3 l/m<sup>3</sup>. Dosaggi di additivi inferiori a 2g/kg di cemento richiedono la preventiva dispersione del prodotto in una parte dell'acqua di impasto. Gli additivi aeranti devono essere aggiunti al calcestruzzo nel miscelatore in soluzione con l'acqua di impasto.

- **Elementi di collegamento e armature**

In cantiere lo stoccaggio e la movimentazione degli elementi di collegamento e delle armature deve prevenire il danneggiamento degli stessi. Ogni singolo imballaggio deve essere mantenuto integro, lontano da sostanze chimiche che possano interagire con il metallo causandone corrosione o alterazioni chimico-fisiche; gli imballaggi devono trovarsi in aree prive di fango. Gli imballaggi devono essere spostati tramite una gru fornita di un apposito supporto di carico che impedisca deformazioni permanenti dell'acciaio.

L'acciaio impiegato deve essere di tipo B450C; per l'accertamento delle proprietà meccaniche vale quanto indicato nelle Norme UNI EN ISO 15630-1 e UNI EN ISO 15630-2. Gli acciai B450C possono essere impiegati in barre con il diametro compreso tra 6 e 40 mm. Tutte le forniture di acciaio devono essere accompagnate dall'attestato di qualificazione rilasciato dal Consiglio Superiore dei LL. PP. Servizio Tecnico Centrale. Acciai zincati B450C e acciai inox B450C possono essere impiegati per ridurre il rischio di corrosione; l'uso di tali materiali è subordinato alla verifica di conformità delle caratteristiche fisiche, chimiche e meccaniche alle prescrizioni valide per gli acciai normali. Le armature ad aderenza migliorata devono essere protette da eventuali contaminazioni che possano alterare il fenomeno di aderenza acciaio-calcestruzzo. Le armature lisce devono essere tagliate con taglio a sega e non con taglio a trancia.

## Art .68 **Tracciamenti dei sottoservizi**

Prima dell'inizio dei lavori l'Appaltatore dovrà provvedere, a propria cura e spese, al tracciamento di tutti i sottoservizi presenti nell'area di intervento che interferiscono con le lavorazioni oggetto dell'appalto.

In particolare dovrà essere individuata con esattezza la rete fognaria delle acque meteoriche in cui recapitano le caditoie esistenti, ed i punti di scarico della stessa nel recettore finale, oltre alla rete di alimentazione della pubblica illuminazione.

In esito a questa verifica sarà onere dell'appaltatore sottoporre alla approvazione della Direzione Lavori.

- il progetto costruttivo di dettaglio del posizionamento della rete di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche provenienti dalla piattaforma stradale;
- il progetto costruttivo di dettaglio della modifica e dell'estensione dell'impianto di illuminazione pubblica.

### Art .69 **Tracciamenti**

Prima di porre mano ai movimenti di terra l'impresa dovrà provvedere, in presenza del personale della D.L., al controllo del rilievo piano - altimetrico dell'intera area allegato al progetto; successivamente dovrà eseguire la picchettazione completa o parziale del lavoro, in modo che risultino indicati i limiti degli scavi e dei riporti in base alla larghezza del piano stradale, all'inclinazione delle scarpate e alla formazione delle cunette.

A suo tempo dovrà pure posizionare delle modine, nei tratti più significativi o nei punti indicati dalla Direzione lavori, utili e necessarie a determinare con precisione l'andamento delle scarpate tanto degli sterri che dei rilevati, curandone poi la conservazione e rimettendo quelli manomessi durante la esecuzione dei lavori.

In particolare dovranno essere rilevate le sezioni trasversali nelle posizioni indicate nel progetto, salvo la concorde facoltà di integrarle con altre o di spostarle, per meglio adattare alla configurazione dei terreni.

### Art .70 **Scavi, riempimenti e rilevati in genere**

Sono compresi lo scavo, la ripresa la sistemazione delle scarpate, banchine o marciapiedi, l'esatta configurazione delle scarpate e profilatura de i cigli.

Gli scavi, i riempimenti ed i rilevati occorrenti per l'esecuzione dei vari lavori e delle scarpate saranno eseguiti conformemente alle previsioni di progetto, salvo le eventuali varianti disposte dalla D.L.

Per gli accertamenti relativi alla determinazione della natura delle terre del grado di costipamento, e del contenuto di umidità di esse, l'appaltatore dovrà provvedere a tutte le prove necessarie ai fini della loro possibilità e modalità di impiego, che verranno fatte eseguire a suo carico dalla D.L. presso i laboratori ufficiali od autorizzati da essa indicati. Le terre verranno caratterizzate e classificate secondo le norme del CNR-UNI 10006/1963 che si intendono qui integralmente riportate.

### Art .71 **Movimenti di terra in generale**

Nei movimenti di terra dovranno essere adottate tutte le cautele necessarie a prevenire scoscendimenti e smottamenti, restando l'Impresa esclusiva responsabile degli eventuali danni, e tenuta a provvedere, a proprie spese, alle rimozioni della materie franate ed al ripristino delle sezioni correnti.

Gli scavi ed i trasporti saranno eseguiti con mezzi adeguati e con sufficiente mano d'opera.

Si avrà cura di assicurare in ogni caso il regolare smaltimento e il deflusso delle acque.

L'Impresa dovrà provvedere, a propria cura e spese, affinché le acque scorrenti sulla superficie del terreno siano derivate e non si riversino nei cavi, anche ricorrendo all'apertura di canali fuggatori. L'Impresa provvederà al mantenimento dei cavi all'asciutto, sia durante l'escavazione sia durante l'esecuzione delle murature o di altre opere di fondazione ; il tutto senza che possa richiedere compensi specifici per tali lavori o attività.

I materiali provenienti da scavi e non usabili per altri impieghi nei lavori, dovranno essere portati a distendimento in zone reperite a cura dell'Impresa; le materie di risulta dalle demolizioni in genere, andranno portate a discarica reperita a cura e spese dell'Impresa.

### Art .72 **Scavi**

Nell'esecuzione degli scavi si dovrà procedere in modo che i cigli siano diligentemente profilati, che le scarpate raggiungano l'inclinazione prevista nel progetto o quella che sarà ritenuta necessaria e prescritta con ordine di servizio dalla D.L. allo scopo di impedire scoscendimenti, restando egli, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese, alla rimozione delle materie franate in caso di inadempienza delle disposizioni all'uopo impartitegli.

Le materie provenienti dagli scavi e non ritenute idonee, a giudizio della D.L. per la formazione dei rilevati o per altro impiego nei lavori dovranno essere portate a rifiuto, fuori della sede, o della zona interessata dai lavori depositandole su aree che l'appaltatore dovrà provvedere a sua cura e sue spese.

#### **Scavi di fondazione**

Per scavi di fondazione si intendono quelli relativi all'impianto di opere murarie, di scogliera, posa di condotti o altro, e che risultino al di sotto del piano di sbancamento, chiusi, tra pareti verticali riproducenti il perimetro della fondazione dell'opera.

Gli scavi occorrenti per la formazione delle opere d'arte saranno spinti fino al piano che sarà stabilito dalla D.L., eventualmente anche sotto il livello dell'acqua nei corsi di acqua. Le profondità che si trovano indicate nei disegni sono perciò di semplice avviso.

Il piano di fondazione sarà perfettamente orizzontale, e sagomato a gradini con leggera pendenza verso monte per quelle opere che cadono su falde inclinate.

Anche nei casi di fondazione su strati rocciosi questi ultimi debbono essere convenientemente spianati a gradino, come sopra.

Gli scavi di fondazione saranno di norma eseguiti a pareti verticali e l'impresa dovrà all'occorrenza sostenerli con convenienti sbadacchiature, e secondo le modalità ed alle quote che verranno indicate dalla D.L.

Gli scavi non potranno mai essere eseguiti con pareti a scarpa, salvo esplicita autorizzazione della D.L. In questo caso non sarà compensato il maggior scavo oltre quello strettamente occorrente per la fondazione dell'opera e l'impresa dovrà provvedere a sua cura e spese, al riempimento, con materiale adatto, dei vuoti rimasti intorno alla fondazione dell'opera.

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, l'Appaltatore dovrà provvedere, se richiesto dalla Direzione dei lavori, all'esaurimento dell'acqua stessa coi mezzi che saranno ritenuti più opportuni. Sono considerati come scavi di fondazione subacquei soltanto quelli eseguiti a profondità maggiore di cm 20 sotto il livello costante a cui si stabiliscono naturalmente le acque filtranti nei cavi di fondazione, questi scavi verranno compensati a parte con il relativo prezzo a scavi subacquei.

Nella costruzione dei ponti è necessario che l'Impresa provveda, fin dall'inizio dei lavori, ad un adeguato impianto di pompaggio, che, opportunamente graduato nella potenza dei gruppi impiegati, dovrà servire all'esaurimento dell'acqua di filtrazione dall'alveo dei fiumi o canali.

L'Impresa, per ogni cantiere, dovrà provvedere a sue spese al necessario allacciamento dell'impianto di pompaggio nonché alla fornitura ed al trasporto sul lavoro dell'occorrente energia elettrica, sempre quando l'Impresa stessa non abbia la possibilità e convenienza di servirsi di altra forza motrice. L'impianto dovrà essere corredato, a norma delle vigenti disposizioni in materia di prevenzione infortuni, dei necessari dispositivi di sicurezza restando l'Amministrazione appaltante ed il proprio personale sollevati ed indenni da ogni responsabilità circa le conseguenze derivate dalle condizioni dell'impianto stesso.

Lo scavo a sezione obbligata è da intendersi anche per l'esecuzione delle trincee drenanti (a sezione trapezia o rettangolare) da realizzarsi per l'abbassamento della falda idrica e relativo smaltimento delle acque non superficiali; tali sezioni potrebbero essere realizzate previa esecuzione di scavi di sbancamento atti alla preparazione del piano di posa dei mezzi meccanici.

### **Materiali di risulta degli scavi**

I materiali di risulta degli scavi saranno reimpiegati per la formazione dei rinterri esclusivamente per le tratte di tubazione la cui posa sia prevista in terreni di campagna; per le tratte di tubazione la cui posa sia prevista in strada o banchina stradale ciò è tassativamente escluso, salvo il caso che tale reimpiego sia espressamente ordinato dalla Direzione dei Lavori.

I materiali di risulta per i quali è previsto il reimpiego, nei termini di cui al suddetto paragrafo, saranno depositati lateralmente agli scavi e sistemati in modo da impedire che gli scavi stessi possano essere invasi dalle acque meteoriche superficiali o dagli scoscendimenti e smottamenti del materiale depositato.

L'Appaltatore dovrà inoltre curare che detti materiali non rechino ostacolo al transito delle persone e dei veicoli, nonché all'accesso dei fabbricati.

L'Appaltatore, nel suo stesso interesse, sarà anche tenuto a curare che il materiale di risulta non ostacoli le manovre degli operatori addetti alla posa delle condotte, a tal fine dovrà lasciare su ciascun lato dello scavo una striscia longitudinale di almeno m. 2,00 libera da detriti o da altre materie.

Qualunque danno si dovesse verificare in dipendenza della sistemazione del materiale di scavo dovrà essere prontamente riparato a cura e spese dell'Appaltatore, in modo da non intralciare l'ulteriore sviluppo dei lavori.

Tutti i materiali di risulta degli scavi, tranne quelli che eventualmente vengano reimpiegati per il rinterro, dovranno essere trasportati a rifiuto.

## **Art.73 Trasporto delle terre di risulta dagli scavi**

Le terre di risulta dagli scavi in genere dovranno essere caricate su autocarro e trasportate, in luoghi all'interno dello stesso cantiere, adatti al loro reimpiego.

Il trasporto delle materie derivanti dagli scavi in genere ed all'interno del cantiere è previsto nelle singole analisi dei prezzi degli scavi e si intende pertanto compreso nel prezzo degli scavi.

Nella movimentazione delle materie l'Impresa avrà Cura di adottare le massime cautele in ordine alla sicurezza nella esecuzione dei lavori stessi.

## Art .74 **Trasporto a discarica di materiali eterogenei**

Le materie non oggetto di reimpiego all'interno del cantiere e delle quali è previsto l'allontanamento verranno portate a discarica.

Il trasporto a discarica in aree procurate a cura e spese dell'Impresa si intende pagato con il relativo prezzo in elenco per discariche poste ad una distanza media baricentrica di 7 Km dal cantiere.

La localizzazione di tali discariche dovrà essere preventivamente indicata e comunicata per scritto alla Direzione dei Lavori.

## Art .75 **Materiali bituminosi e tappeti in conglomerato bituminoso**

Dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti nelle corrispondenti «Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali - Caratteristiche per l'accettazione», Ed. maggio 1978; «Norme per l'accettazione delle emulsioni bituminose per usi stradali», Fascicolo n. 3, Ed. 1958; «Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali (Campionatura dei bitumi)», Ed. 1980.

### 1. STRATO DI BASE

#### a) **Descrizione**

Lo strato di base è costituito da un misto granulare di frantumato, ghiaia, sabbia ed eventuale additivo (secondo le definizioni riportate nell'art. delle Norme C.N.R. sui materiali stradali - fascicolo IV/1953), normalmente dello spessore di 10 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 D.L..

#### b) **Materiali inerti**

I requisiti di accettazione degli inerti impiegati nei conglomerati bituminosi per lo strato di base dovranno essere conformi alle prescrizioni contenute nel fascicolo IV delle norme C.N.R. - 1953.

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 IV delle norme C.N.R. - 1953, con l'avvertenza che la prova per la determinazione della perdita in peso sarà fatta col metodo Los Angeles secondo le norme del B.U. C.N.R. n. 34 (28.3.1973) anziché col metodo DEVAL.

L'aggregato grosso sarà costituito da frantumati 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 non dovrà essere inferiore al 30% della miscela delle sabbie) che dovranno rispondere al seguente requisito :

equivalente in sabbia determinato secondo la norma B.U. C.N.R. n. 27 (30.3.1972) 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.

#### c) **Legante**

Il bitume dovrà essere del tipo di penetrazione 60÷70.

Esso dovrà avere i requisiti prescritti dalle «Norme per l'accettazione dei bitumi» del C.N.R. - fasc. II/1951, per il bitume 60 ÷ 80, salvo il valore di penetrazione a 25°C, che dovrà essere compreso fra 60 e 70, ed il punto di rammollimento, che dovrà essere compreso fra 47°C e 56°C. Per la valutazione delle caratteristiche di: penetrazione, punto di rammollimento P.A., punto di rottura Fraas, duttilità e volatilità, si useranno rispettivamente le seguenti normative: B.U. C.N.R. n. 24 (29.12.1971); B.U. C.N.R. n. 35 (22.11.1973); B.U. C.N.R. n. 43 (6.6.1974); B.U. C.N.R. n. 44 (29.10.1974); B.U. C.N.R. n. 50 (17.3.1976).



Il bitume dovrà avere inoltre un indice di penetrazione, calcolato con la formula appresso riportata, compreso fra - 1.00 e + 1.00 :

$$\text{indice di penetrazione} = \frac{20u - 550v}{u + 50v}$$

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.))

#### d) 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 3.5% e il 4.5% riferito al peso totale degli aggregati.

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

il valore della stabilità Marshall - Prova B.U. C.N.R. n. 30 (15.3.1973), se richiesto dalla Direzione dei Lavori, verrà 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 rigidità 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 rigidità 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.

#### e) Controllo dei requisiti di accettazione

Se richiesto dalla Direzione dei Lavori, l'Impresa ha l'obbligo di fare eseguire prove sperimentali sui campioni di aggregato e di legante, per la relativa accettazione.

L'Impresa è poi tenuta a presentare con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni e per ogni cantiere di confezione, la composizione delle miscele che intende adottare; ogni composizione proposta dovrà essere corredata da una completa documentazione degli studi effettuati in laboratorio, attraverso i quali l'Impresa ha ricavato la ricetta ottimale.

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. 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 carote prelevate in sito.

La Direzione dei Lavori si riserva di richiedere:

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 (B.U. C.N.R. n. 40 del 30.3.1973), media di due prove; percentuale di vuoti (B.U. C.N.R. n. 39 del 23.3.1973), media di due prove; stabilità e rigidezza Marshall;

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.

In cantiere dovrà essere tenuto apposito registro numerato e vidimato dalla Direzione Lavori sul quale l'Impresa dovrà registrare tutte le prove ed i controlli effettuati.

In corso d'opera ed in ogni fase delle lavorazioni la Direzione Lavori potrà effettuare, a sua discrezione, tutte le verifiche, prove e controlli, atti ad accertare la rispondenza qualitativa e quantitativa dei lavori alle prescrizioni contrattuali.

#### **f) 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'ammassamento 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, 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%.

## **2. STRATI DI COLLEGAMENTO (BINDER) E DI USURA**

### **a) Descrizione**

La parte superiore della sovrastruttura stradale sarà, in generale, costituita da un doppio strato di conglomerato bituminoso steso a caldo, e precisamente: da uno strato inferiore di collegamento (binder) e da uno strato superiore di usura, secondo quanto stabilito dai disegni esecutivi salvo diversa disposizione della D.L..

Il conglomerato per ambedue gli strati sarà costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie ed additivi, mescolati con bitume a caldo, e verrà steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e compattato con rulli gommati e lisci.

#### **b) Materiali inerti**

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

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 IV delle Norme C.N.R. 1953, con l'avvertenza che la prova per la determinazione della perdita in peso sarà fatta col metodo Los Angeles secondo le Norme B.U. C.N.R. n. 34 (28 marzo 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:*

perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 - AASHO T 96, inferiore al 25%;

indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 0.80;

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

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

Nel caso che si preveda di assoggettare al traffico lo strato di collegamento in periodi umidi od invernali, la perdita in peso per scuotimento sarà limitata allo 0.5%.

##### *Per strati di usura:*

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

almeno un 30% in peso del materiale della 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<sup>2</sup>, nonché resistenza alla usura minima 0.6;

indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 0.85;

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

materiale non idrofilo, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, con limitazione per la perdita in peso allo 0.5%.

In ogni caso i pietrischi e le graniglie dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei.

L'aggregato fino sarà costituito in ogni caso da sabbie naturali o di frantumazione che dovranno soddisfare ai requisiti dell'Art.5 delle Norme del C.N.R. predetto ed in particolare:

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

materiale non idrofilo, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953 con le limitazioni indicate per l'aggregato grosso. Nel caso non fosse possibile reperire il materiale della pezzatura 2 ÷ 5 mm necessario per la prova, la stessa dovrà essere eseguita secondo le modalità della prova Riedel-Weber con concentrazione non inferiore a 6.

Gli additivi minerali (fillers) saranno costituiti da polvere di rocce preferibilmente calcaree o da cemento, calce idrata, calce idraulica, polveri di asfalto e dovranno risultare alla setacciatura per via secca interamente passanti al setaccio n. 30 ASTM e per almeno il 65% al setaccio n. 200 ASTM.

Per lo strato di usura, a richiesta della Direzione dei Lavori, il filler potrà essere costituito da polvere di roccia asfaltica contenente il 6 ÷ 8% di bitume ed alta percentuale di asfalteni con penetrazione Dow a 25°C inferiore a 150 dmm.

#### **c) Legante**

Il bitume per gli strati di collegamento e di usura dovrà essere preferibilmente di penetrazione 60 ÷ 70 e dovrà rispondere agli stessi requisiti indicati per il conglomerato bituminoso di base.

#### d) Miscela

##### 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% ed il 5,5% riferito al peso degli aggregati. Esso dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportati.

Il conglomerato bituminoso destinato alla formazione dello strato di collegamento dovrà avere i seguenti requisiti:

la stabilità Marshall eseguita a 60°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 rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in Kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere in ogni caso superiore a 300. 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 rigidità, 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 15	100
Crivello 10	70÷100
Crivello 5	43 ÷ 67
Setaccio 2	25÷5
Setaccio 0,4	12÷24
Setaccio 0,18	7 ÷15
Setaccio 0,075	6 ÷ 11

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4.5% ed il 6% riferito al peso totale degli aggregati.

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

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

resistenza meccanica elevatissima, cioè capacità di sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli sia in fase dinamica che statica, anche sotto le più alte temperature estive, e sufficiente flessibilità per poter seguire sotto gli stessi carichi qualunque assetamento eventuale del sottofondo anche a lunga scadenza; il valore della stabilità Marshall (prova B.U. C.N.R. n. 30 del 15 marzo 1973) eseguita a 600C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia dovrà essere di almeno 100 N [1000 Kg]. Inoltre il valore della rigidità 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;

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, riferentesi alle condizioni di impiego prescelte, in permeamometro 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, poichè la prova va effettuata sul materiale passante al crivello da 25 mm, lo stesso dovrà essere vagliato se necessario.

#### **e) Controllo dei requisiti di accettazione**

Valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base.

#### **f) Formazione e confezione degli impasti**

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.

#### **g) Attivanti l'adesione**

Nella confezione dei conglomerati bituminosi dei vari strati potranno essere impiegate speciali sostanze chimiche attivanti l'adesione bitume aggregato («dopes» di adesività).

Esse saranno impiegate negli strati di base e di collegamento e di norma non per quello di usura:

quando la zona di impiego del conglomerato, in relazione alla sua posizione geografica rispetto agli impianti più prossimi, è tanto distante dal luogo di produzione del conglomerato stesso da non assicurare, in relazione al tempo di trasporto del materiale, la temperatura di 130°C richiesta all'atto della stesa;

quando anche a seguito di situazioni meteorologiche avverse, la stesa dei conglomerati bituminosi non sia procrastinabile in relazione alle esigenze del traffico e della sicurezza della circolazione.

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 chimiche anche se sottoposto a temperature elevate e prolungate.

Il dosaggio potrà variare a seconda delle condizioni di impiego, della natura degli aggregati e delle caratteristiche del prodotto, tra lo 0,3% e lo 0,6% rispetto al peso del bitume.

L'immissione delle sostanze attivanti nel bitume dovrà essere realizzata con idonee attrezzature tali da garantirne la perfetta dispersione e l'esatto dosaggio.

### **Art. 76 Scarificazione di pavimentazioni esistenti**

Per i tratti di strada già pavimentati sui quali si dovrà procedere 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 alla profondità ritenuta necessaria dalla D.L. entro limiti indicati nel relativo articolo di elenco, provvedendo poi alla successiva vagliatura e raccolta in cumuli del materiale utilizzabile ed al trasporto a rifiuto delle materie inutilizzabili su aree di deposito procurate a cura e spese dell'impresa.

Alle temperature prossime o sotto lo zero gradi centigradi la cura di queste operazioni deve essere aumentata. Si dovrà nel caso i tubi debbano sostare permessi al sole di proteggere le cataste con stuoie.

La perfetta sigillatura con piombo a caldo e mastice speciale atto a fornire la massima garanzia di tenuta e di durata nel tempo.

### Art .77 **Tagli di pavimentazioni**

Prima di procedere alla esecuzione di scavi su sede stradale bitumata, dovrà essere tagliato lo strato di asfalto con idonea attrezzatura, in modo che risulti netto lo stacco fra materiale da asportare e materiale che dovrà restare in sito.

I tagli dovranno essere eseguiti nel rispetto dei tipi di progetto e delle indicazioni fornite dalla D.L..

Eventuali tagli di maggiori dimensioni non avranno diritto ad alcun maggior compenso né per gli scavi, né per i riempimenti, né per i ripristini, che saranno contabilizzati secondo le dimensioni previste dagli elaborati progettuali.

## Capo 3. OPERE IDRAULICHE E SOTTOSERVIZI

### Art .78 **Materiali**

Tutte le condotte interrate e la rete di canalizzazione delle acque superficiali dovranno essere realizzate utilizzando i seguenti materiali:

- **Pozzetti prefabbricati in calcestruzzo di cemento**

I pozzetti saranno realizzati in elementi prefabbricati in C.A.V.

Saranno confezionati con alti dosaggi di cemento pozzolanico o ferrico e vibrati onde ottenere un peso specifico di almeno 2,4 Kg/dmc ed una resistenza alla rottura per compressione del calcestruzzo di almeno 250 Kg/cm<sup>2</sup> dopo 28 giorni di maturazione.

I pozzetti per la fognatura meteorica avranno dimensioni interne minime di 100 x 100 cm e profondità minima di 100 cm e saranno corredati di solettone di fondo in c.a., solette di copertura in c.a. e chiusini in ghisa sferoidale conforme alle norme UNI EN 124 completo di certificazione dell'azienda ISO 9001 classe di carrabilità D 400 per traffico pesante.

I pozzetti saranno posizionati lungo il tracciato della fognatura secondo le indicazioni riportate nelle tavole grafiche, ed il fondo dovrà essere sagomato in modo da garantire la continuità del deflusso, evitando qualsiasi fenomeno di sedimentazione.

- **Caditoie e bocche di lupo**

Per la raccolta delle acque piovane saranno utilizzati pozzetti caditoia con sovrastante caditoia in ghisa. di dimensioni non inferiori a quelli riportati negli elaborato grafici di progetto.

- **Condotti con tubi in PVC**

Le condotte circolari in P.V.C. Ø 200 – 400 saranno con giunto ad anello elastico tipo SN4 – SDR41 (ex serie 303/1). Valgono tutte le prescrizioni contenute nelle seguenti norme: UNI 7441 – UNI 7444 -UNI 7447 – UNI 7448 –UNI 7449 – UNI-ISO/TR 7473. Tutti i tubi in P.V.C. devono essere contrassegnati dal marchio di conformità IIP che ne assicura la corrispondenza alle norme UNI.

Il materiale utilizzato per la fabbricazione di tubi in PVC dovrà avere un peso specifico di circa 1.4 g/cm<sup>3</sup>, resistenza alla trazione di 550-600 kg/cm<sup>2</sup>, resistenza alla flessione 1250-1350 Kg/cm<sup>2</sup> ed alla compressione di 750-800 kg/cm<sup>2</sup>, con temperatura di rammollimento non inferiore a 78 °C.

In particolare il diametro dei condotti non dovrà essere inferiore a 200 mm, per i tratti secondari e non dovrà essere inferiore a 400 mm per i rami principali, in accordo con gli elaborati di progetto

I tubi saranno forniti in barre o rotoli delle maggiori lunghezze commerciali in relazione ai diametri previsti nel progetto. Si intendono sempre compresi raccordi e giunzioni.

- **Condotti con tubi corrugati in PEAD**

I tubi per il passaggio delle linee della pubblica illuminazione dovranno essere esclusivamente del tipo corrugati in PEAD.

I tubi saranno forniti in barre o rotoli delle maggiori lunghezze commerciali in relazione ai diametri previsti nel progetto.

Si intendono sempre compresi raccordi e giunzioni.

Il progetto e la scelta dei materiali dovranno essere preventivamente sottoposti all'esame dell'Ufficio Tecnico Comunale e riportarne la relativa approvazione.

### Art .79 **Esecuzione delle opere**

#### **Coordinamento altimetrico e rispetto delle livellette**

E' fatto obbligo all'Appaltatore di effettuare, prima dell'inizio dei lavori, il controllo ed il coordinamento delle quote altimetriche delle fognature esistenti alle quali la canalizzazione da costruire dovrà eventualmente collegarsi.

E' inoltre fatto obbligo all'appaltatore procedere alla esecuzione di tutti i saggi necessari a verificare la posizione di eventuali sottoservizi che intersecano il tracciato delle nuove condotte fognarie e che influiscono sulle definizioni del relativo piano di posa e quindi delle livellette.

I dati relativi riportati sugli elaborati progettuali sono puramente indicativi e non impegnano in alcun modo l'Ente Appaltante.

Qualora, per qualunque motivo, si rendessero necessarie modifiche al progetto ed in particolare alle quote altimetriche di posa dei condotti od ai salti di fondo, prima dell'esecuzione dei relativi lavori, dovrà essere chiesta l'autorizzazione scritta della Direzione dei Lavori.

In caso di inosservanza di quanto prescritto e di variazione non autorizzata della pendenza di fondo e delle quote altimetriche, l'Appaltatore dovrà, a propria cura e spese, apportare tutte quelle modifiche alle opere eseguite che, a giudizio della Direzione dei Lavori, si rendessero necessarie per conservare la funzionalità delle opere progettate.

Non sono ammesse contropendenze o livellette in piano.

## **Scavi per canalizzazioni**

- **Dimensioni della fossa**

Gli scavi saranno eseguiti secondo le sagome geometriche prescritte dalla Direzione dei Lavori e, qualora le sezioni assegnate vengano maggiorate, l'Appaltatore non avrà diritto ad alcun compenso per i maggiori volumi di scavo, ma anzi sarà tenuto ad eseguire a proprie cure e spese tutte le maggiori opere, anche di ripristino, che si rendessero per conseguenza necessarie.

Nella esecuzione degli scavi in trincea, l'Appaltatore - senza che ciò possa costituire diritto a speciale compenso - dovrà uniformarsi, riguardo alla lunghezza delle tratte da scavare, alle prescrizioni che fossero impartite dal Direttore dei Lavori.

Pure senza speciale compenso - bensì con semplice corresponsione dei prezzi o delle maggiorazioni che l'Elenco stabilisce in funzione delle varie profondità - l'Appaltatore dovrà spingere gli scavi occorrenti alla fondazione dei manufatti fino a terreno stabile.

- **Scavi e riempimenti**

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

In particolare, l'Appaltatore dovrà realizzare una tempestiva intesa con l'autorità stradale competente, al fine di identificare le modalità ed i luoghi più idonei per l'accatastamento dei materiali da riutilizzare per il successivo ripristino della massicciata stradale.

Di norma, i materiali scavati che risultino per il rinterro verranno depositati a lato della fossa, sempre che sia disponibile la superficie necessaria, in modo tale da non ostacolare o rendere pericolosi il traffico stradale e l'attività delle maestranze.

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

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

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

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

Di norma, i materiali occorrenti per la canalizzazione ed i materiali da riutilizzare per la massicciata stradale dovranno essere accatastati sul lato della fossa opposto a quello ove vengono realizzati i cumuli per il rinterro, avendo cura di mantenere libera una striscia sufficiente per il trasporto dei materiali lungo la fossa.

I materiali di risulta esuberanti e quelli non adatti al rinterro devono essere caricati sui mezzi di trasporto direttamente dagli escavatori o dagli operai addetti allo scavo e mandati a scarica senza deposito intermedio.

Qualora, in particolare su strade strette, non sia possibile l'accumulo dei materiali di scavo accanto alla fossa, i materiali idonei al reimpiego devono essere direttamente caricati sui mezzi di trasporto e portati ad un deposito intermedio, prescritto o comunque accettato dalla Direzione dei Lavori, ovvero al rinterro dei tronchi di canalizzazione già ultimati.

- **Armatura della fossa**

Di regola, tutte le fosse con pareti verticali devono essere armate.



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

Per la miglior difesa delle massicciate stradali, l'armatura delle pareti delle fosse dovrà sporgere alcuni centimetri sopra la superficie stradale.

Inoltre gli spazi cavi tra l'armatura e le pareti dello scavo dovranno essere riempiti con materiali granulari fini (sabbia - ghiaietto), per assicurare un appoggio ineluttabile.

Le pareti delle fosse devono essere armate in modo compatto, senza lacune, con armatura orizzontale o verticale, realizzata mediante tecniche corrette rispettando le indicazioni specifiche della Direzione dei Lavori e le norme antinfortunistiche.

In particolare, fino alla profondità di 4 m, si adotterà di norma l'armatura con tavole orizzontali aventi lunghezza minima di 4 m e spessore minimo di 5 cm, purché il terreno sia sufficientemente resistente.

Le tavole verranno fissate in gruppi di 3-4 con traverse verticali e compresse mediante sbatracchi trasversali contro le pareti dello scavo.

Con fosse più profonde di 4 m e comunque con terreni poco stabili, verrà adottata di norma l'armatura verticale, con tavole o palancole conficcate ad almeno 30 cm sotto il fondo della fossa, collegate da traverse orizzontali e compresse mediante sbatracchi trasversali contro le pareti dello scavo.

Ovvero, a giudizio della Direzione dei Lavori, verrà adottato un sistema misto, con armatura orizzontale nella parte superiore e verticale nella parte inferiore dello scavo.

- **Norme antinfortunistiche**

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

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

L'efficienza delle armature dovrà essere verificata giornalmente.

Per entrare ed uscire dalla fossa, si dovranno utilizzare apposite scale a pioli solidamente disposte, facendosi assoluto divieto di utilizzare gli sbatracchi.

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

In corrispondenza ai punti di passaggio dei veicoli ed agli accessi alle proprietà private, si costruiranno sugli scavi solidi ponti provvisori muniti di robusti parapetti e - quando siano destinati al solo passaggio di pedoni - di cartelli regolamentari di divieto di transito per i veicoli, collocati alle due estremità.

La costruzione, il noleggio e il disfacimento di tali passaggi provvisori e delle loro pertinenze saranno compensati con gli appositi prezzi d'Elenco.

## **Rinterri**

Al termine delle operazioni di giunzione relative a ciascun tratto di canalizzazione ed eseguiti gli ancoraggi, si procederà di norma al rinterro parziale dei tubi, sino alla quota di 30 cm sopra la generatrice superiore (rincalzo), lasciando scoperti i giunti. Eseguita la prova idraulica si procederà dapprima al rinterro parziale dei tratti di canalizzazione ancora scoperti, fino alla suddetta quota e poi al riempimento definitivo di tutta la fossa ed alla sistemazione dello strato superficiale.

Il rinterro degli scavi dovrà essere eseguito in modo che:

per natura del materiale e modalità di costipamento, non abbiano a formarsi, in prosieguo di tempo, cedimenti o assestamenti irregolari;

i condotti e i manufatti non siano assoggettati a spinte trasversali e di galleggiamento e, in particolare, quando i primi siano realizzati mediante elementi prefabbricati, non vengano provocati spostamenti. Si formi un'intima unione tra il terreno naturale e il materiale di riempimento, così che, in virtù dell'attrito con le pareti dello scavo, ne consegua un alleggerimento del carico sui condotti.

Per conseguenza, malgrado ai rinterri si debba, di norma, provvedere utilizzando i materiali di risulta degli scavi, non potranno in alcun caso essere impiegati né materiali, quali scorie o terreni gessosi, che possano aggredire chimicamente le opere, né materiali voluminosi, quali terreni gelati o erbosi, o terreni limo - argillosi che a contatto con l'acqua si siano rigonfiati più del 10% in volume, o materiali di natura organica, quali legno, carta, foglie, torba e simili, che possano successivamente provocare sprofondamenti, né grosse pietre o frammenti di calcestruzzo o muratura, che possano danneggiare la canalizzazione e i manufatti durante il rinterro o, a costipamento avvenuto, determinare la concentrazione di carichi sui condotti.

Quando il materiale di risulta non possiede le necessarie caratteristiche, dovrà essere allontanato e - qualora la Stazione appaltante non intenda provvedere direttamente - la Direzione dei Lavori potrà prescrivere all'appaltatore la fornitura di terreno idoneo ghiaio - sabbioso, che verrà compensata, come l'allontanamento, con gli appositi prezzi d'Elenco.

Nell'eseguire i rinterri, si dovrà distinguere tra il rinalzo della tubazione, il riempimento della fossa e la sistemazione dello strato superficiale.

Il rinalzo si estende dal fondo della fossa fino ad un'altezza di 30 cm sopra il vertice del tubo; esso deve essere realizzato con terreno sabbioso suscettibile di costipamento in strati con spessore da 20 a 30 cm. La compattazione dovrà essere eseguita a mano, con apparecchi leggeri, contemporaneamente da ambo i lati della tubazione, ad evitare il determinarsi di spinte trasversali o di galleggiamento e, in particolare, lo spostamento dei condotti, quando questi siano realizzati con elementi prefabbricati. Lo strato di copertura, fino a 30 cm sopra il vertice del tubo, deve essere compattato uniformemente dalle pareti della fossa fino al centro.

Subito dopo il rinalzo della canalizzazione, seguirà il riempimento della fossa stendendo il materiale in successivi strati, con spessore non superiore a 30 cm, da compattare prima dell'introduzione dello strato successivo, con l'impiego di apparecchiature scelte in relazione alla natura del materiale di riempimento, per realizzare un sufficiente costipamento senza danneggiare la tubazione.

Per le tubazioni di grande diametro di tipo flessibile, dovrà essere effettuato in forma sistematica il controllo dello stato di compattazione raggiunto dal materiale di rinterro, secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori, tenuto conto che dovranno essere rispettati i limiti di deformazione previsti dal fornitore.

Qualora gli escavatori utilizzati per il rinterro, in relazione alle dimensioni del cucchiaio, per ogni movimento gettino nella fossa un volume di terra maggiore di quello corrispondente allo spessore prescritto per gli strati, la terra dovrà subito essere allargata nella fossa - se necessario anche a mano - fino al prescritto spessore e costipata meccanicamente prima di proseguire il riempimento.

Lo strato superficiale della fossa dovrà essere riempito con modalità diverse, a seconda che gli scavi siano stati eseguiti in campagna o lungo strade trafficate. Si impiegheranno, all'occorrenza, i materiali idonei ricavati dalla rimozione degli strati superficiali stessi effettuata all'atto degli scavi, materiali che saranno stati depositati in cumuli o località distinte da quelle del restante terreno.

Gli scavi eseguiti in campagna saranno riempiti sino a formare una leggera colma rispetto alle preesistenti superfici, da assegnarsi in rapporto al successivo prevedibile assestamento; lo strato superiore degli scavi eseguiti lungo strade trafficate dovrà invece essere sistemato in modo idoneo a consentire un'agevole e sicura circolazione.

## **Condotte con tubi in PVC**

I tubi in PVC saranno posati di solito su un letto di posa costituito da sabbia; lo stesso tipo di materiale dovrà essere poi usato per il rinfianco.

Le dimensioni del letto di posa e del rinfianco sono quelle indicate nei grafici di progetto.

Per condizione di posa in condizioni particolari di esercizio (carichi elevati, posa superficiale), e quando previsto nei grafici di progetto, il rinfianco sarà eseguito con calcestruzzo magro di classe Rck = 100 Kg/cm<sup>2</sup> o Rck = 150 Kg/cm<sup>2</sup>.

Prima di procedere alla posa dei tubi, questi dovranno essere controllati uno ad uno per individuare eventuali difetti; le code, i bicchieri, e le guarnizioni devono essere integre.

I tubi ed i raccordi devono essere sistemati sul letto di posa in modo da avere un contatto continuo con il letto stesso.

Le nicchie precedentemente scavate per l'alloggiamento dei bicchieri devono, se necessario, essere accuratamente riempite in modo da eliminare eventuali spazi vuoti sotto i bicchieri stessi.

I tubi ed i raccordi in PVC saranno uniti tra loro con giunti di tipo elastico, a bicchiere ricavato sul tubo stesso, a tenuta mediante guarnizione elastomerica, torica o a labbro.

## **Posa in opera dei condotti**

Le dimensioni e le forme del letto di posa devono essere scelte in funzione dello spazio di lavoro necessario, del tipo di appoggio dei tubi e delle caratteristiche del substrato.

La superficie di appoggio deve assicurare una ripartizione regolare delle pressioni. I tubi devono essere quindi messi in opera in modo tale che l'appoggio non si concentri lungo linee o punti.

Naturalmente nella posa in opera di tubi circolari senza piede l'angolo di appoggio non sarà inferiore a 90°, sono ammessi angoli minori, tuttavia non inferiori a 60°, purché di ciò sia tenuto conto nel calcolo statico. Per i tubi con piede, l'angolo di appoggio dipende dalla forma del piede.

Il letto di posa dovrà garantire un'assoluta continuità di appoggio e, nei tratti in cui si temano assestamenti, si dovranno adottare particolari provvedimenti quali: impiego di giunti adeguati, trattamenti speciali del fondo della trincea o, se occorre, appoggi discontinui stabili, quali selle o mensole. In quest'ultimo caso, la continuità di contatto tra tubo e selle sarà assicurata dall'interposizione di materiale idoneo.

Prima della posa dei tubi, la suola della fossa non può essere smossa, essa deve quindi essere protetta contro il transito, il dilavamento e gelo.

In ogni caso, i suoli leganti smossi, prima della posa dei tubi devono essere asportati per tutta la profondità e sostituiti con suoli non leganti o con un sottofondo. I suoli non leganti smossi verranno invece sistemati mediante costipazione e vibrazione.

Su suoli naturali costituiti in prevalenza da sabbia e ghiaietto, che diano sufficienti garanzie per l'appoggio diretto, l'escavazione meccanica dovrà essere arrestata in modo tale da lasciare sopra la quota di fondo prevista per la fossa, una quantità di terra avente la profondità approssimativa di una vanga da scavare successivamente a mano.

La terra verrà poi rimossa ed il fondo compattata con una sagoma corrispondente alla forma esterna del tubo, in modo tale che questo possa appoggiare a raso con tutta la lunghezza con l'angolo di appoggio prefissato.

Tuttavia la D.L. potrà autorizzare la posa del condotto su fondo conguagliato ma non sagomato. In tal caso, i tubi dovranno essere rinfiancati molto accuratamente con sabbia e ghiaietto, eseguendo l'operazione a mano o con un attrezzo Leggero da costipamento in modo tale da realizzare l'angolo di appoggio prefissato.

In entrambi i casi indicati nei precedenti paragrafi, si dovrà fare attenzione a realizzare delle rientranze nel letto di posa per consentire l'alloggiamento dei bicchieri nei tubi, in modo tale che questi possano appoggiare con continuità per tutta la lunghezza.

Con suoli naturali leganti, irregolari o rocciosi secondo le indicazioni del progetto o del D.L. si dovrà realizzare un sottofondo costituito da un letto di sabbia e ghiaietto o di sabbia stabilizzata con cemento o di calcestruzzo, prevede asportazione dei terreni inadatti (in particolare fango e torba).

Lo spessore del sottofondo di sabbia e ghiaietto dovrà essere pari ad almeno 10 cm più un decimo del diametro nominale del tubo, con un valore minimo assoluto di 15 cm. Lo spessore del sottofondo in sabbia cementata o in calcestruzzo dovrà essere pari ad almeno 5 cm più un decimo del diametro nominale del tubo, con un valore minimo assoluto di 10 cm.

In condizioni di stabilità precaria secondo le indicazioni del progetto e /o del D.L., i tubi dovranno essere collocati su una soletta di c.a. o su apposite selle con blocchi d'ancoraggio in calcestruzzo. Con fondo fortemente inclinato o in presenza di falde acquifere o con tubi senza piede aventi diametro superiore a 600 mm, e con tubi dotati di piede, si dovrà di regola realizzare un sottofondo in calcestruzzo o sabbia stabilizzata con cemento.

La posa dei tubi su sottofondo in sabbia e ghiaietto avverrà mediante presagomatura del letto o mediante successivo rinalzo, secondo le modalità indicate sopra.

Per la posa dei tubi su sottofondo in sabbia stabilizzata con cemento o in calcestruzzo, il letto di posa dovrà essere previamente sagomato con la forma della parte esterna del tubo, incluse le rientranze per gli eventuali bicchieri, affinché il tubo appoggi a raso su tutta la superficie corrispondente al previsto angolo di posa.

La posa su solette in cemento armato avverrà con successivo rinfianco in calcestruzzo. In ogni caso i tubi dovranno essere posati su calcestruzzo fresco, o vero prima della posa del tubo, si dovrà stendere sul sottofondo uno strato di malta fresca di adeguato spessore.

Nel caso di posa dei tubi su sottofondo in sabbia stabilizzata con cemento o in calcestruzzo, si dovrà fare particolare attenzione all'eventuale presenza di acque di falda aggressive nei confronti del cemento, adottando idonei leganti.

In presenza di falde acquifere e con suoli cedevoli una volta effettuato l'aggettamento, per garantire la stabilità della canalizzazione, si dovrà realizzare sotto la stessa un sistema di drenaggio, costituito da un materasso in ghiaia, pietrisco e simili materiali adatti, in cui verranno inseriti tubi drenanti.

Per evitare cedimenti dovuti al dilavamento progressivo della sabbia ed alla conseguente formazione di spazi cavi attorno alla canalizzazione, tra il materasso drenante ed il condotto si dovrà realizzare uno strato intermedio in calcestruzzo, con spessore adeguato a resistere alle fessurazioni, in relazione al diametro del condotto ed ai previsti assestamenti del suolo.

La posa in opera dei tubi sarà effettuata sul fondo del cavo spianato e livellato, eliminando ogni asperità che possa danneggiare tubi e rivestimenti. I tubi saranno posati procedendo da valle verso monte e con i bicchieri disposti in senso contrario alle linee di flusso.

In nessun caso si dovrà regolarizzare la posizione dei tubi nella trincea utilizzando pietre o mattoni ed altri appoggi discontinui.

Non si procederà in alcun caso al rinterro se prima non sia stata controllata la corretta posizione della canalizzazione mediante esami condotti con funi, traguardi, tabelle di mira, apparecchi di livellazione, o con altri idonei mezzi.

Nel caso di interruzione dei lavori, l'ultimo tubo, dopo la posa, deve essere sempre chiuso con apposito coperchio, per evitare l'ingresso di corpi estranei. Analogo provvedimento dovrà prendersi, all'atto della posa ed in via provvisoria, per ogni pezzo speciale d'immissione.

Per i tubi costituiti da materiali plastici, dovrà prestarsi particolare cura ed attenzione quando le manovre di movimentazione dovessero effettuarsi a temperature inferiori a 0 C, al fine di evitare danneggiamenti. I tubi in PVC dovranno essere sempre posati ad una profondità sicura contro il gelo.

Dopo una lunga permanenza al sole nella fossa, sia i tubi di PE che quelli di PVC devono essere raffreddati prima del riempimento della fossa.

I tubi in materie plastiche possono essere tagliati e collegati, anche in grandi lunghezze, fuori della fossa.

A causa della deformabilità del materiale, dopo la posa nella fossa, si dovrà usare la massima cura per la realizzazione di un ricalzo del tubo e di un riempimento della fossa ineccepibili. A contatto con la falda freatica, si dovrà assicurarsi che essa non possa provocare in alcun modo spostamenti di rinterro che circonda il tubo.

In particolare per la posa in opera dei tubi in polietilene, si prescrivono le seguenti condizioni:

- massimo ricoprimento sulla generatrice del tubo:
  - H= 6 m se la larghezza dello scavo non supera D + 0,5 m
  - H= 4 m se la larghezza dello scavo non supera D + 1,0 m
- terreni coerenti con valore di calcolo:
  - massa volumetrica apparente = 2,1 t/mc
  - angolo di libero scorrimento = 22,5
- ricopertura minima sotto superficie di traffico fino a 12 t
  - 1,0 m per diametri fino a 600 mm
  - 1,5 m per diametri oltre 600 mm
- ricopertura minima di 1,5 m sotto superficie di traffico fino a 20 t

## **Movimentazione dei tubi e loro accessori**

Il carico, il trasporto, lo scarico e tutte le manovre in genere, dovranno essere eseguite con la maggiore cura possibile, adoperando mezzi idonei a seconda del tipo e del diametro dei tubi ed adottando tutti gli accorgimenti necessari al fine di evitare rotture, incrinature, lesioni o danneggiamenti in genere ai materiali costituenti le tubazioni stesse ed al loro eventuale rivestimento.

Nei cantieri dovrà predisporre quanto occorra (mezzi idonei e piani di appoggio) per ricevere i tubi, pezzi speciali e gli accessori da installare.

Nei tratti in pendenza i tubi devono essere guidati con mezzi idonei, per impedire un rotolamento troppo veloce ed irregolare. Si deve impedire l'urto contro i materiali già scaricati. Infine nel rotolamento si devono tenere a portata di mano dei ceppi bloccanti.

Qualora i tubi provengano imballati, essi dovranno essere scaricati, se possibile, prima di sciogliere gli imballi. All'apertura di questi, si dovrà evitare che i tubi degli strati più alti rotolino al suolo. Gli apparecchi utilizzati per le operazioni di carico e scarico (escavatori, gru, etc..) devono essere equipaggiati con dispositivi di sollevamento ed abbassamento graduale in modo da impedire movimenti bruschi del carico.

L'accatastamento dovrà essere effettuato disponendo i tubi su una area piana e stabile protetta al fine di evitare pericoli di incendio, riparata da i raggi solari nel caso di tubi soggetti a deformazioni o deterioramenti determinati da sensibili variazioni termiche. La base delle cataste dovrà poggiare su tavole opportunamente distanziate o su predisposto letto di appoggio. I tubi accatastati dovranno essere bloccati con cunei onde evitare improvvisi rotolamenti, provvedimenti di protezione, dovranno, in ogni caso essere adottati per evitare che le testate dei tubi possano subire danneggiamenti di sorta.

I tubi muniti di bicchiere dovranno essere accatastati interponendo appositi distanziatori, in modo che sia evitato il mutuo contatto tra bicchieri, al fine di evitarne la deformazione.

I giunti, le guarnizioni, le bullonerie, ed i materiali in genere se deteriorabili, dovranno essere depositati, fino al momento del loro impiego, in spazi chiusi, entro contenitori protetti dai raggi solari o da sorgenti di calore, dal contatto con oli o grassi e non sottoposti a carichi. In particolare le guarnizioni in gomma dovranno essere conservate entro i sacchi o le scatole in cui sono pervenute in cantiere, in luoghi freschi secchi e la cui temperatura non superi +20 C e non scenda sotto -10 C.

I tubi dovranno essere sfilati lungo il tracciato seguendo criteri analoghi a quelli indicati per lo scarico ed il trasporto, evitando pertanto qualsiasi manovra di strisciamento.

Nel depositare i tubi sul ciglio dello scavo necessario curare che gli stessi siano in equilibrio stabile per tutto il periodo di permanenza costruttiva. Anche la stabilità della fossa di scavo non deve essere messa in pericolo dal materiale depositato; a tal fine, si deve lasciar libera una striscia di almeno 60 cm lungo la fossa.

## **Prescrizioni generali sulle giunzioni dei tubi**

Verificati allineamento e pendenza, si procederà alla giunzione dei tubi.

La giunzione dovrà garantire la continuità idraulica ed il comportamento statico previsto in progetto e dovrà essere realizzata in maniera conforme alle norme di esecuzione dipendenti dal tipo di tubo e giunto impiegati nonché dalla pressione di esercizio.

Le giunzioni dei tubi devono essere durevolmente impermeabili contro pressioni idrauliche sia interne che esterne. Di norma dovrà essere garantita la tenuta idraulica con sovrappressioni, interne ed esterne, variabili da 0 a 0,5 bar, o sia nell'arco delle situazioni dal funzionamento a pelo libero con piccole altezze di riempimento e sovrappressione 0 al funzionamento rigurgitato con una altezza massima della colonna di acqua pari a 5 m.

Per tronchi particolari della canalizzazione, funzionanti normalmente in pressione, o soggetti a sovrappressioni massime superiori a 0,5 bar i giunti dovranno garantire la tenuta idraulica alle condizioni specifiche di pressione o sovrappressione indicate dal progetto o dal D.L.

## **Anelli elastici per giunzioni di tubi**

Le seguenti prescrizioni stabiliscono i requisiti delle guarnizioni ad anello di elastomero compatto usate per giunti di tubazioni di qualunque dimensione e forma di sezione.

Esse si applicano quindi alle guarnizioni di tenuta ad anello per tubazioni qualunque sia il materiale impiegato nella costruzione delle stesse, includendo ghisa, acciaio, gres, fibrocemento, c.a., c.a.p., e materie plastiche.

Per tutto quanto non espressamente precisato dal presente articolo valgono le norme UNI 4920. I vulcanizzati utilizzati per la costruzione di anelli di tenuta sono suddivisi nelle sei classi di durezza normale IRHD seguenti: 40, 50, 60, 70, 80, 88, questi valori devono considerarsi come preferenziali.

Per durezza IRHD intermedie e cioè: 45, 55, 65, 75, 84, valgono i requisiti richiesti per la classe di durezza immediatamente inferiore.

La mescolanza di elastomeri con la quale vengono fabbricate le guarnizioni deve essere esente da rigenerato.

Gli spessori e le circonferenze degli anelli di tenuta devono essere determinati in funzione delle dimensioni dei condotti, previa intesa con la stazione appaltante. La lunghezza della circonferenza può scostarsi dal valore nominale al massimo del 2% (+ o -).

Per le guarnizioni estruse la saldatura non deve causare alcuna discontinuità di sezione che pregiudichi la tenuta.

Quando possibile ogni guarnizione deve essere marcata in modo indelebile e secondo le modalità concordate con la stazione appaltante in relazione ai procedimenti di lavorazione, la marcatura deve riportare almeno le indicazioni seguenti:

- il nome od il marchio del fabbricante
- l'anno e se possibile il mese di fabbricazione
- il codice di identificazione

Per il mantenimento delle proprietà chimiche e fisiche, le guarnizioni devono essere immagazzinate in un locale sufficientemente asciutto fresco ed oscuro, in ogni caso da evitare la vicinanza di fonti dirette di calore e la diretta incidenza di radiazioni solari sulle guarnizioni stesse.

## **Prova di impermeabilità della canalizzazione**

Ultimate le operazioni di giunzione ed il rinterro parziale dei tubi, i tronchi di condotta dovranno essere sottoposti ad una prova idraulica di impermeabilità, con pressione durata e modalità di seguito indicate a cura e spese dell'appaltatore.

I singoli tronchi di condotta da sottoporre alla prova idraulica verranno chiusi tra due dischi a tenuta ermetica. Parimenti si provvederà a chiudere ermeticamente, con gli appositi tappi e serratappi, tutte le diramazioni predisposte per i collegamenti della canalizzazione agli edifici ed ai pozzetti stradali.

L'acqua sarà sottoposta per 15 minuti alla pressione di 0,5 bar, che dovrà essere controllata con un piezometro o un manometro.

Se, durante il tempo prescritto, la pressione diminuisce, si deve aggiungere altra acqua, in modo da mantenere costante il valore iniziale; se tuttavia si notano punti permeabili, in particolare nei giunti, la prova deve essere interrotta per riparare i difetti, eventualmente mediante sostituzione dei tubi e dei giunti che perdono, e successivamente ripetuta durante altri 15 minuti.

Non potrà comunque convalidarsi una prova in base alle sole indicazioni del piezometro o manometro registratore e dei quantitativi di acqua perduti, senza che sia stata effettuata la completa ispezione dei giunti.

Per i condotti di dimensioni maggiori, la Direzione dei Lavori potrà consentire (in alternativa alla prova idraulica su interi tronchi di canalizzazione) una prova idraulica effettuata con dispositivi speciali da applicare a ciascun giunto, in modo tale da realizzare, in apposite intercapedini sulla parte interna del giunto o su quella esterna, una piccola camera di acqua, in cui dovrà essere raggiunta la prescritta pressione di 0,5 bar, con risultati equivalenti a quelli della prova sui tronchi interi.

La prova di impermeabilità della canalizzazione dovrà essere ripetuta dopo il rinterro definitivo.  
Per consentire la saturazione dei tubi, le canalizzazioni in conglomerato cementizio dovranno essere riempite d'acqua 24 ore prima della prova; quelle in grs 1 ora prima della prova.

## Pozzetti d'ispezione della fognatura

I pozzetti d'ispezione della fognatura gettati in opera con calcestruzzo di cemento atto a garantire un RBK minimo di 250 Kg/cm<sup>2</sup> avranno dimensione interne minime di 120 x 120 cm e spessore minimo pari a 25 cm e comunque quali risultano dai disegni del progetto e dalle eventuali indicazioni indicate degli elaborati di progetto, salvo diversa disposizione della D.L.

Tali manufatti dovranno presentare lo stesso grado di tenuta idraulica previsto per le fognature, essendo inseriti nelle tratte di prova. In ogni caso prescritto l'uso di giunti di ripresa waterstop in materiale plastico o in lamierino di ferro, ad ogni ripresa di getto.

Tali giunti dovranno essere uniti sulle loro estremità non per semplice sovrapposizione ma esclusivamente mediante incollaggio o saldatura.

Le stesse saranno poi verniciate con prodotti epossidici e epossicametrosi, secondo quanto previsto dal progetto, per uno spessore minimo di 400 microns, adottandosi vernici delle stesse caratteristiche previste per i condotti di fognatura. Prima dell'applicazione di tali vernici, le superfici dovranno essere preventivamente spazzolate con spazzole metalliche e lavate successivamente con getti di acqua in pressione.

I gradini alla marinara saranno costruiti con tondini D15 di acciaio inox conforme alle norme AISI 304 O X - 5 CRNI 18/10. Tali gradini, larghi 30 cm, sporgenti dalla parete del pozzetto 15 cm, e infissi nella stessa per almeno 10 cm saranno posizionati a distanza di 40 cm l'uno dall'altro. Il primo gradino non si dovrà trovare a meno di 15 cm sotto il piano di appoggio del telaio del chiusino in ghisa e l'ultimo gradino non si dovrà trovare a più di 30 cm dal fondo del pozzetto stesso.

Le solette di riduzione potranno essere prefabbricate in cantiere e posizionate successivamente sul pozzetto. In questo caso dovrà essere interposta malta cementizia tra la soletta prefabbricata e la base su cui viene appoggiata.

In ogni caso si dovrà predisporre un'armatura di ancoraggio del telaio del chiusino al pozzetto, o alla soletta, costituita da spezzoni del diam 8 mm, posizionati a 20 cm di distanza reciproca, lunghi 20-25 cm, da collegarsi a n. 2 staffe del diam 8 disposte a rigiro intorno al telaio del chiusino.

## Art .80 Dispositivi di chiusura coronamento e caditoie

Il presente articolo si applica ai dispositivi di chiusura delle camerette di ispezione ed ai dispositivi di coronamento dei tombini per la raccolta delle acque di scorrimento in superficie.

Per tutto quanto non espressamente precisato nel presente articolo valgono le norme europee EN 124.

I dispositivi di chiusura e di coronamento sono divisi nelle classi di seguito elencate, correlate al luogo di installazione:

- Classe A15: Zone usate esclusivamente da pedoni e ciclisti e superfici paragonabili quali spazi verdi.
- Classe B125: Marciapiedi, zone pedonali aperte solo occasionalmente al traffico veicolare e superfici paragonabili, aree di parcheggio e parcheggi a più piani per macchine.
- Classe C250: Interessa esclusivamente i dispositivi di coronamento installati su banchine carrabili e le cunette ai bordi delle strade, che si estendono al massimo fino a 0,5 m sulle corsie di circolazione e fino a 0,2 m sui marciapiedi misurati a partire dal bordo del marciapiede.
- Classe D400: Vie di circolazione normale, incluse le zone pedonali in cui il traffico è vietato per certi periodi.
- Classe E600: Vie di circolazione private sottoposte a carichi assiali particolarmente elevati.
- Classe F900: Zone speciali in particolare aereoportuali.

Prima della posa in opera la superficie di appoggio dei dispositivi di chiusura e di coronamento dovrà essere convenientemente pulita e bagnata; verrà quindi steso un letto di malta a 5 kg di cemento tipo 425 per mc di impasto, dello spessore di 3 cm, sopra il quale sarà in fine appoggiato il quadro. La superficie superiore del dispositivo dovrà trovarsi, a posa avvenuta al perfetto piano della pavimentazione stradale.

Caditoia, in ghisa sferoidale 500-7/GJS 500-7 a norma ISO 1083 (1987)/EN 1563 conforme alla classe C 250 della norma EN 124 ed al regolamento di certificazione qualità prodotto NF-110, con carico di rottura > 250 kN rivestita di vernice protettiva idrosolubile di colore nero. Composta da:

- Coperchio con superficie a rilievi antisdrucchiolo, dal lato marciapiede, articolato con blocco antichiusura accidentale ed estraibile in posizione aperta a 90° e che in posizione chiusa si integri con la superficie del bordo marciapiede formando la "bocca di lupo". Dotato di barre elastiche per il bloccaggio in appositi alloggi sul telaio.

- Griglia articolata con blocco antichiusura accidentale ed estraibile in posizione aperta a 90°, inclinata verso il marciapiede e munita di barre periferiche a profilo speciale orientate a 45° per favorire il deflusso delle acque verso “la bocca di lupo”, di barre selettive per evitare l'ingresso di corpi solidi nel pozzetto e di barre elastiche per il bloccaggio in appositi alloggi sul telaio. Superficie di scarico minima di 700 cm<sup>2</sup>.
- Telaio monoblocco, a profilo sagomato per seguire il bordo del marciapiede e la adiacente sede stradale, con dimensioni di ingombro 610x620 mm, ed altezza di 205 mm (lato marciapiede) e di 90 mm (lato strada) e luce netta 370x370 mm.

Tutti i componenti del dispositivo devono riportare le seguenti marcature realizzate per fusione, posizionate in modo da rimanere possibilmente visibili dopo l'installazione:

- Norma di riferimento (UNI-EN 124 o EN 124);
- Classe di appartenenza (C 250);
- Nome o logo del produttore;
- Luogo di fabbricazione (può essere un codice registrato presso l'organismo di certificazione qualità prodotto);
- Marchio qualità prodotto rilasciato da organismo di certificazione indipendente.

## Capo 4. OPERE IN C.A. - MASSETTI

### Art .81 Acciaio per C.A.

Per i ferri da impiegare nella costruzione di opere in cemento armato vengono richiamate le norme contenute nel R.D. 16 novembre 1939, n. 2229 e nella Circolare 15 ottobre 1968, n. 5226 del Servizio Tecnico Centrale dei LL.PP. L.5.11.1971, n. 1086 e D.M. 14/2/1992 avvertendo che la lavorazione dovrà essere fatta in modo che l'armatura risulti esattamente corrispondente per dimensioni ed ubicazione, alle indicazioni di progetto.

Sono a carico dell'Impresa le prove sul materiale da eseguirsi in laboratori ufficiali di gradimento della Direzione dei Lavori. Per la modalità dei prelievi in contraddittorio, di identificazione e di custodia dei campioni vale quanto descritto per i campioni di conglomerato cementizio.

### Art .82 Opere in calcestruzzo normale e armato

#### Normativa

Nella realizzazione delle opere in conglomerato cementizio armato ed acciaio, saranno osservate le norme di cui alla L. 05/11/71 n. 1086, L. 02/02/74 n. 64, L.R. 06/12/82 n. 88 Edilizia Antisismica , N.T.C. 2008, e successive norme contenute nelle leggi, regolamenti, decreti e circolari ministeriali in vigore o che venissero emanati durante l'esecuzione dei lavori.

Le dimensioni delle strutture in calcestruzzo armato ed acciaio risulteranno dai calcoli redatti dall'Ingegnere

#### Produzione e confezione

L'impasto del conglomerato deve essere fatto con mezzi meccanici idonei, preferibilmente con impianti di betonaggio che abbiano in dotazione dispositivi di dosaggio e contatori tali da garantire un accurato controllo della quantità dei componenti.

Dovrà essere specificata per iscritto su apposito prospetto (ricetta) la composizione di ogni tipo di calcestruzzo del quale è, prevista la fornitura, in particolare saranno riportati:

- i pesi di tutti i componenti per mc di calcestruzzo
- la granulometria
- la resistenza garantita
- il tipo di cemento
- la dimensione massima dell'inerte
- il peso del volume dell'impasto
- il dosaggio di acqua

I componenti dell'impasto cemento, inerti, additivi ,debbono poter essere misurati a peso. E' ammessa anche la misurazione a volume dell'acqua e degli additivi.

I dispositivi di misura dell'acqua e del cemento e degli additivi debbono essere di tipo individuabile, le bilance per pesature degli inerti possono essere di tipo cumulativo del peso delle varie classi con successione addizionale.

I dispositivi di misura devono essere collaudati periodicamente.

I silos del cemento devono essere progettati in modo da impedire il contatto fra il cemento insilato e l'umidità atmosferica. Dovrà anche essere impedita l'eventualità che i diversi tipi e qualità di cemento possano mescolarsi tra loro.

Il deposito degli inerti dovrà essere concepito in modo che non si mescolino gli inerti di differente natura e granulometria.

Gli impasti debbono essere confezionati in betoniere aventi capacità tali da contenere tutti gli aggregati della pesata senza traboccare.

Il tempo di mescolamento deve essere tale da produrre un conglomerato omogeneo, rispondente ai requisiti della prova di uniformità di cui appresso. Comunque la durata della mescolazione non deve essere inferiore ad 1 minuto nel caso di mescolatrici fisse, calcolato dalla fine del carico di tutti i componenti, e 50 giri del contenitore nel caso di autobetoniera, alla velocità della mescolazione indicata dalla casa costruttrice con l'avvertenza che tale mescolazione venga effettuata completamente prima del trasporto ad automezzo fermo.



### **Trasporto e posa in opera degli impasti**

Se la confezione non avviene in prossimità del luogo d'impiego, la D.L. potrà autorizzare il trasporto degli impasti, dall'impianto di betonaggio ai luoghi di impiego, con mezzi atti a non alterare le caratteristiche degli impasti stessi ed impedire la segregazione dei componenti, come autobetoniere, automezzi dotati di agitatore.

Il tempo intercorso tra l'inizio delle operazioni d'impasto ed il termine della posa in opera non deve essere tale da causare una diminuzione di consistenza maggiore di cm 5 alla prova del cono di cui appresso. E' assolutamente vietato aggiungere acqua agli impasti dopo lo scarico della betoniera. Prima della posa in opera si dovrà controllare la consistenza dell'impasto mediante la prova del cono. Se la consistenza non risulterà entro i limiti previamente stabiliti per ciascun getto, l'impasto sarà scartato.

Qualora il trasporto del conglomerato avvenga con autobetoniere, all'atto dello scarico dovrà essere controllata l'omogeneità dell'impasto con la prova dell'uniformità. Lo scarico del conglomerato dal mezzo di trasporto deve avvenire con tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione. E' importante a questo scopo che il conglomerato cada verticalmente al centro della cassaforma e venga steso in strati orizzontali dello spessore da 20 a 50 cm a seconda delle dimensioni della struttura, prima della successiva eventuale vibrazione. La vibrazione stessa, se autorizzata dalla D.L., dovrà avvenire immergendo il vibratore verticalmente in punti distanti fra loro da 40 ad 80 cm, ritirandolo lentamente a vibrazione ultimata, in modo da non lasciare fori od impronte nel conglomerato.

E' vietato scaricare il conglomerato in cumuli e distenderlo con l'impiego del vibratore. Se si constatasse che la vibrazione produce separazione nel conglomerato, la vibrazione dovrà immediatamente cessare e dovrà procedersi alla pestonatura manuale. Affinchè il getto sia considerato monolitico, il tempo trascorso tra la posa in opera di uno strato orizzontale ed il ricoprimento con lo strato successivo non deve superare le tre ore virtuali, a meno che non sia stato aggiunto nell'impasto un idoneo additivo ritardante. Nel caso in cui l'interruzione superi le tre ore virtuali e non sia stato impiegato un additivo ritardante, si deve stendere sulla superficie di ripresa uno strato di malta-sabbia più cemento dello spessore da 1 a 2 cm con un dosaggio di cemento di almeno 600 Kg/mc. Nel caso l'interruzione superi le otto ore virtuali, si deve lavorare la superficie di ripresa con acqua e sabbia in pressione in modo da mettere a nudo lo scheletro inerte e procedere come in precedenza detto.

Se il conglomerato deve avere caratteristiche d'impermeabilità, sulla superficie deve essere steso, prima del getto di apporto, uno strato di malta speciale.

Lo stesso trattamento è prescritto se la ripresa dei getti avverrà dopo qualche giorno e non sia più possibile un perfetto ravvivamento della superficie di ripresa. Si intende per "tempo virtuale" il tempo riferito alla temperatura media ambientale di 20 C, calcolato a mezzo della seguente formula:

$$TV = \frac{30 \times TE}{TA - 10}$$

Dove:

TV - Tempo virtuale in ore

TE - Tempo effettivo in ore

TA - Temperatura media ambientale in centigradi

### **Stagionatura dei getti di calcestruzzo**

Prima del disarmo delle casseforme, tutte le superfici non protette del conglomerato debbono essere mantenute umide con continua bagnatura o con altri idonei accorgimenti per almeno sette giorni. Il disarmo delle casseforme delle superfici laterali dei getti deve avvenire quando il conglomerato abbia raggiunto una resistenza di almeno 40 Kg/cm<sup>2</sup>.

Il disarmo delle strutture di sostegno dei getti potrà essere effettuato quando si siano sicuramente raggiunte le resistenze prescritte dal progettista o dal D.L..

In assenza di specifici accertamenti, vale quanto stabilito dalle Norme Tecniche di cui al D.M del 27/7/85.

Subito dopo il disarmo si dovrà provvedere alla bagnatura delle superfici, in modo da impedire l'evaporazione dell'acqua contenuta nel conglomerato, fino ad almeno sette giorni dopo il disarmo stesso. La D.L. potrà autorizzare che le operazioni di bagnatura delle superfici dei getti siano sostituite dall'impiego di vernici protettive antieaporanti.

### **Precauzioni per l'esecuzione dei getti nella stagione fredda**

Nei periodi invernali si deve particolarmente curare che non si formino blocchi di materiale agglomerato con ghiaccio negli inerti, e si dovrà se necessario provvedere al riscaldamento degli inerti stessi con mezzi idonei.

La temperatura dell'impasto all'atto della posa in opera, non deve in nessun caso essere inferiore a 13 °C per il getto di sezioni strutturali di spessore di 20 cm, e 10 °C negli altri casi.

Per ottenere tali temperature occorrerà, se necessario provvedere al riscaldamento degli inerti e dell'acqua d'impasto. Si dovrà evitare che l'acqua venga a contatto diretto con il cemento, se essa avrà una temperatura superiore a 40 °C. Quando la temperatura dell'acqua superi i 40 °C, si adotterà la precauzione di immettere nella betoniera dapprima la sola acqua con gli inerti e di aggiungere poi il cemento quando la temperatura della miscela acqua-inerti sarà scesa al di sotto di 40 °C.

Nei periodi invernali la D.L. potrà disporre dell'aggiunta di acceleranti invernali-antigelo ed eventualmente di un additivo aerante, in modo da ottenere un inglobamento di aria del 3-5%.

Durante la stagione fredda, il tempo per lo scasseramento delle strutture deve essere protratto, per tenere conto del maggior periodo occorrente al raggiungimento della resistenza necessaria (almeno di 40 Kg/cm<sup>2</sup>). Fino al momento del disarmo, si deve controllare, per mezzo di termometri introdotto in fori opportunamente predisposti nelle strutture che la temperatura del conglomerato non scenda al di sotto di 5 °C.

### **Precauzioni per l'esecuzione dei getti nella stagione calda**

Durante la stagione calda bisognerà particolarmente curare che la temperatura dell'impasto non venga a superare i 30 °C, bisognerà a questo scopo impedire l'eccessivo riscaldamento degli aggregati, sia proteggendo opportunamente i depositi sia mantenendo continuamente umidi gli inerti.

Qualora la temperatura dell'impasto non possa venire mantenuta al di sotto di 30 °C, i getti debbono essere sospesi, a meno che non venga aggiunto agli impasti un opportuno ed efficace additivo plastificante ritardante, atto ad eliminare gli inconvenienti dell'elevata temperatura (perdita di consistenza e quindi maggior bisogno di acqua per impasto, acceleramento della presa). Tale aggiunta potrà avvenire solo se disposta dalla D.L.

Quando la temperatura ambiente risulterà elevata, particolare cura dovrà essere posta nell'accelerare il tempo intercorrente fra la confezione e la posa in opera dell'impasto. Qualora si usino pompe per il trasporto del conglomerato, tutte le relative tubazioni devono essere protette dal sovrariscaldamento. La stagionatura dei conglomerati deve essere effettuata in ambiente tenuto continuamente umido e protetto dal sovrariscaldamento.

### **Qualità del conglomerato cementizio fresco**

Il conglomerato cementizio fresco deve essere frequentemente controllato come consistenza, omogeneità resa volumetrica, contenuto d'aria, dimensione massima degli inerti e quanto prescritto come rapporto acqua-cemento. Per prelievo si intende l'insieme del calcestruzzo prelevato secondo quanto indicato nella UNI 6126-67. Le prove di consistenza saranno eseguite in cantiere dalla D.L. in contraddittorio con l'appaltatore, quelle di granulometria e resistenza a compressione saranno eseguite in un laboratorio scelto dalla D.L.

La consistenza del calcestruzzo sarà determinata, sul prelievo definito come sopra con prove di abbassamento al cono di Abrams.

Il valore dovrà essere contenuto fra quelli indicati qui appresso:

CATEGORIA DI CONSISTENZA	ABBASSAMENTO AL CONO DI ABRAMS IN CM
Umida U	3 – 1
Plastica P	7 – 2
Fluida F	13 – 3

La prova di omogeneità è prescritta in modo particolare quando il trasporto del conglomerato avviene mediante autobetoniera.

Essa verrà eseguita vagliando due campioni di conglomerato, presi ad 1/5 e 4/5 dello scarico dalla betoniera, attraverso il vaglio a maglia quadrata 4,76 mm

La percentuale in peso di materiale grosso nei due campioni non dovrà differire più del 10%. L'abbassamento dei due campioni alla prova del cono, prima della vagliatura non dovrà differire più di 3 cm

La prova di resa volumetrica dell'impasto verrà eseguita attraverso la misura del peso di volume del conglomerato eseguita con il metodo UNI 6394-68, ed il controllo del peso totale dell'impasto.

La prova del contenuto d'aria è richiesta ogniqualvolta si impieghi un additivo aereante. Essa deve essere eseguita con il metodo UNI 6395-72.

Nel caso di calcestruzzo preconfezionato il controllo della dimensione massima degli inerti verrà eseguito su calcestruzzo fresco come segue (quantità uguali di calcestruzzo fresco provenienti da ciascuno dei prelievi effettuati da un medesimo carico verranno mescolate in cantiere mediante badile o cazzuola su di una superficie liscia e non assorbente.

Dalla massa si preleveranno circa 10 Kg La quantità così prelevata verrà così pesata (sia P il peso), poi essa verrà disposta in un vaglio, il cui diametro dei fori corrisponda alla granulometria D richiesta, e quindi verrà setacciata nell'acqua.

Il residuo nel vaglio sarà scolato e pesato (sia P1 il peso).

La percentuale degli elementi diametro superiore a D sarà  $(P1 \times 100)/P$ .

I pesi P e P1 dovranno essere valutati separatamente e la prova dovrà avvenire entro 30 minuti dall'ultimo prelievo di calcestruzzo, salvo l'uso dei ritardanti. Il rapporto acqua/cemento dovrà essere ovviamente computato sommando, all'acqua aggiunta all'impasto, l'umidità superficiale degli inerti.

### **Qualità del conglomerato cementizio indurito**

La classe del conglomerato viene definita mediante la "resistenza caratteristica", determinata come prescritta dall'allegato 2 del D.M 27/7/85. Per il prelevamento dei campioni, le dimensioni e la stagionatura dei provini e le prove si debbono seguire le norme UNI n. 6126-67,6127-67,6130-67,6132-67.

Per il controllo della qualità del conglomerato preconfezionato il conglomerato deve essere prelevato all'atto dello scarico della betoniera.

La qualità del conglomerato potrà essere richiesta, oltreché come resistenza caratteristica anche come permeabilità massima, ritiro massimo, fluage massimo, modulo elastico, resistenza ai cicli di gelo e disgelo, resistenza ad agenti aggressivi, basso sviluppo di calore resistenza all'abrasione, etc.

Per particolari strutture si potrà inoltre prescrivere il valore massimo ammissibile per lo scarto quadratico medio delle resistenze.

La resistenza caratteristica richiesta non deve essere ottenuta con dosaggi di cemento troppo elevati che potrebbero dar luogo a valori di ritiro inaccettabili, inoltre lo scarto quadratico medio delle resistenze deve essere il più basso possibile.

I cementi di maggior resistenza (tipo R 425 e R 525), debbono essere impiegati quando non sia possibile raggiungere la resistenza prescritta con un cemento R 325 e quando le esigenze di lavoro richiedano la riduzione dei tempi di disarmo.

Non è permesso mescolare tra loro cementi di diverso tipo e provenienza.

Per ciascuna struttura si deve impiegare un unico tipo di cemento.

Il controllo di accettazione del calcestruzzo dovrà essere eseguito secondo la normativa approvata con D.M del 27/7/85, tenendo presente che il numero e frequenza in essa indicata rappresentano minimi inderogabili.

Il controllo di qualità del conglomerato indurito potrà essere eseguito, ai fini orientativi anche direttamente sulle strutture con lo sclerometro, gli ultrasuoni od il prelievo di carote da sottoporre alle prove volute.

In particolare i dati sclerometrici saranno ritenuti sufficienti per stabilire i tempi di scasseratura e di disarmo.

### **Disarmo delle strutture in cemento armato**

Per il disarmo delle strutture in conglomerato cementizio armato si applica quanto disposto dal capo B del D.M 26/03/80, e successive modifiche ed integrazioni con l'avvertenza che le operazioni di disarmo non potranno avere inizio comunque se non quando il conglomerato abbia raggiunto resistenza sufficiente a sopportare le tensioni a cui sarà sottoposto dopo il disarmo stesso, senza deformazioni eccessive ed in sufficienti condizioni di sicurezza. La rimozione dei sostegni dei casseri dovrà essere eseguita progressivamente, senza urti, e con sforzi puramente statici. Se al disarmo, nonostante l'esatta osservanza di tutto quanto disposto, rimanesse qualche dubbio generico sulle condizioni di sicurezza, la costruzione dovrà essere sorvegliata per almeno 24 ore, applicandovi flessimetri e puntelli di guardia. Dopo che ogni singola parte sia stata disarmata, saranno regolarizzate le facce viste in modo da togliere eventuali risalti e sbavature, riempiti i vuoti, o profilate perfettamente la superficie in vista delle strutture con gli angoli vivi e ben tirati.

### **Getto del conglomerato**

Prima di effettuare il getto dovrà essere controllata la perfetta pulizia delle pareti interne dei casseri. Una particolare cura dovrà essere rivolta, nei pilastri, al controllo ed alla pulizia del fondo. I casseri in legno, specialmente nella stagione estiva, dovranno essere moderatamente bagnati. Così dicasi per ogni altro elemento suscettibile di assorbire acqua, con il quale il conglomerato dovrà venire a contatto. Se per il sollevamento ed il trasporto del conglomerato venisse adoperata la benna, od altro distributore meccanico nello scarico e nella lavorazione del conglomerato nei casseri dovrà essere controllato che i componenti dell'impasto restino distribuiti omogeneamente nell'insieme evitando ogni fenomeno, anche localizzato, di segregazione.

E' vietato gettare il conglomerato per i pilastri dall'alto dei casseri in un sola ripresa, ed il getto stesso non dovrà avvenire con caduta superiore a 3 m .

Nel caso di pilastri eccezionalmente alti il direttore dei lavori potrà prescrivere che la costruzione di una delle pareti dei casseri venga effettuata a tratti sovrapposti e seguendo il getto, che avverrà di fianco anziché dall'alto. Nel getto dovrà essere vietato che il conglomerato venga sbattuto contro i casseri. Lo spessore degli strati non dovrà essere superiore a 15 cm oppure, in caso di costipamento per vibrazione, altro conveniente spessore, così come disporrà il direttore dei lavori. E' vietata nel modo più assoluto l'aggiunta di acqua durante l'assemblamento nei casseri. La pestonatura dovrà essere effettuata in direzione normale agli strati. In ogni caso il costipamento del conglomerato dovrà essere eseguito con la massima cura ed essere proseguito fino alla eliminazione di ogni zona di vuoto, sia pur minima e fino a quando in superficie si sarà formato un velo di acqua. Le riprese dei getti dovranno essere sempre evitate qualora possibile. Se si rendessero necessarie riprese accidentali, non previste dai disegni, esse dovranno essere eseguite, di regola, in senso pressoché normale alla direzione degli sforzi di compressione, ed escludendo le zone di massimo momento flettente.

Se una interruzione del getto producesse una superficie di ripresa mal orientata, il conglomerato dovrà essere demolito onde realizzare una nuova superficie opportunamente orientata per la ripresa. Nel caso si debba gettare conglomerato fresco a contatto con conglomerato che abbia già iniziato la presa, si dovrà scalpellare e pulire al vivo la superficie del vecchio conglomerato per far sporgere la ghiaia od il pietrisco.

Si dovrà quindi bagnare la superficie di ripresa affinché il vecchio conglomerato sia opportunamente umidificato prima di essere messo a contatto con il conglomerato fresco che dovrà essere vibrato con vibrator ad immersione. La superficie non dovrà essere troppo bagnata nè presentare pozze di acqua. La vibratura meccanica del conglomerato dovrà essere effettuata ogni qualvolta prescritto, e comunque nei seguenti casi:

A - quando il rapporto acqua cemento sia inferiore a 0.45;

B - quando si impieghi cemento ad alta resistenza.

La vibratura meccanica non potrà mai dar luogo a speciali compensi per il maggior volume di impasto che la vibratura stessa impone di imporre in opera. Qualora indispensabili, il D.L. potrà ordinare l'impiego successivo di vibrator ad immersione e di vibrator a parete. L'appaltatore dovrà eseguire prove preventive per determinare il raggio di azione dei vibrator ad immersione, e quindi le zone di conglomerato da vibrare di volta in volta, nonché la profondità di ogni singolo strato profondità che non dovrà superare 40 cm tenendo presente che la frequenza di vibrazione deve essere in relazione alla granulometria ed alla quantità di armature metalliche.

I punti di vibratura dovranno essere disposti a maglia quadra o a quinconce con distanza compresa fra i 12/7 e di 10/7 del raggio di azione dei vibrator. La vibratura dovrà essere per almeno 10 cm lo strato precedente. Nell'eseguire la vibratura dovranno comunque essere evitati anche i minimi spostamenti dell'armatura metallica, scegliendo opportunamente il diametro delle teste di vibrazione. Qualora le armature metalliche fossero costituite da barre molto ravvicinate, la vibratura dovrà essere eseguita mediante vibrator al lama. Le lame non dovranno avere lunghezza maggiore di 20 cm La vibratura dovrà essere condotta da personale di provata esperienza in modo da evitare che la lama vibri in contatto con l'armatura metallica, poichè in tal caso il conglomerato verrebbe allontanato dalle armature stesse. I vibrator ad immersione dovranno avere frequenza compresa tra 8000 e 12000 vibrazioni al minuto. Solo nel caso di conglomerato di cemento armato precompresso la frequenza dovrà essere compresa tra 12000 e 22000 vibrazioni al minuto.

I vibrator dovranno essere immersi nel getto e ritirati lentamente così da evitare la formazione di vuoti. Nei due percorsi la velocità media dovrà essere contenuta tra 8 e 10 cm/sec.

La profondità di ogni singolo strato dipenderà dalla potenza del vibratore e dalla dimensione dell'utensile e dovrà essere stabilita a seguito delle prove sopra previste. La vibratura dovrà proseguire uniformemente e senza soluzione di continuità così che l'intera massa risulti lavorata in maniera omogenea.

La vibratura dovrà essere sospesa all'apparizione in superficie di un lieve strato di malta omogenea ricca d'acqua, poiché il prolungamento della vibratura oltre il necessario comporta la stratificazione dei costituenti in conglomerato.

La buona esecuzione della vibratura potrà essere accertata tra l'altro, dopo il disarmo esaminando le superfici a contatto con i casseri che non dovranno presentare vuoti e bolle dovuti ad inclusioni di aria o di acqua. Salvo diversa disposizione scritta del direttore dei lavori, tutti i getti per strutture in conglomerato cementizio armato, sia in fondazione che in elevazione dovranno essere effettuati esclusivamente entro casseri.

pertanto è espressamente vietato, per tali strutture, gettare il conglomerato contro il terreno qualunque sia la natura e la consistenza del terreno stesso.

Quindi tra il terreno e la superficie di base delle predette strutture dovrà essere interposto un massetto formato con conglomerato cementizio dosato con 150 Kg di cemento per metro cubo d'impasto, il massetto dovrà avere lo spessore necessario e comunque non inferiore a 10 cm

Nelle strutture in cemento armato precompresso, il getto deve essere costipato per mezzo di previbrator ad ago od a lamina, ovvero con vibrator esterni, facendo particolare attenzione a non deteriorare le guaine dei cavi.

### **Armatura in conglomerato**

Prima di procedere al getto del conglomerato, oltre a verificare che l'armatura corrisponda esattamente alle indicazioni di progetto, dovrà essere accertato anche che l'armatura stessa corrisponda a quanto prescritto nei riguardi delle giunzioni, dei ripiegamenti, dello sfalsamento delle interruzioni, dell'interferro, del copriferro, delle staffature etc.

Dovrà infine essere accertato che le legature ed il fissaggio delle armature siano tali da garantire l'invariabilità della posizione dei ferri durante il getto, la battitura e la vibrazione del conglomerato.

I tondini di acciaio, sia normale che ad aderenza migliorata, per le armature dovranno provvedersi in barre di qualunque dimensione, secondo le sezioni e le lunghezze previste, e dovranno essere piegati e sagomati con ogni cura in conformità dei disegni esecutivi.

Il peso unitario dell'armatura in acciaio ad aderenza migliorata dovrà risultare da verbali di pesatura diretta.

Detti pesi saranno applicati all'effettivo sviluppo delle rispettive armature metalliche, compresi i ganci ed eventuali sovrapposizioni, con l'applicazione dei pesi stessi resta compreso e compensato il quantitativo accorso per le legature. Sia le barre ad aderenza migliorata, sia i fili, trefoli o trefce in acciaio da precompresso da impiegare nell'opera dovranno risultare controllati in stabilimento.

Tuttavia verranno effettuate prove di verifica della qualità, a discrezione della direzione lavori, secondo le modalità dettate dal D.M 26 marzo 1980.

Le prove preliminari dovranno essere effettuate, come quelle sul conglomerato, con opportuno anticipo rispetto all'inizio dell'esecuzione delle strutture.

Le armature metalliche dovranno essere tagliate e sagomate in conformità ai disegni.

La piegatura dovrà essere fatta meccanicamente e mai a caldo, a mezzo di piegaferri o di qualunque altro procedimento che permetta di ottenere i raggi di curvatura previsti dai disegni.

La velocità di piegatura dovrà avere riguardo alla natura degli acciai.

I mandrini dovranno avere il raggio corrispondente a quello richiesto onde evitare pieghe dannose.

Per la disposizione delle armature entro i casseri, si applica quanto disposto dal capo B del D.M 26 marzo 1980 e successive integrazioni e variazioni.

In particolare nella posa delle armature metalliche dovrà essere cura dell'appaltatore distanziare con tacchetti o sostegni le armature metalliche nei casseri, e togliere tali sostegni provvisori man mano che procede il getto in modo che, a lavoro finito, la posizione delle armature metalliche nella sezione risulti quella indicata nei disegni e considerata nei calcoli, e per evitare in modo assoluto l'affioramento delle armature stesse sulla superficie vista dei conglomerati. All'atto della posa in opera le armature dovranno essere pulite, prive di ruggine, non aderenti di terra, di vernice, di grasso o di ogni altra materia nociva.

Le giunzioni sono di norma vietate. Saranno consentite solo quando le barre necessarie dovranno essere di lunghezza maggiore di quella commerciale. Si precisa che ciascuna interruzione non dovrà interessare una sezione metallica per una quota superiore al 20% di quella complessiva. Si precisa inoltre quanto appresso. Le giunzioni con saldatura elettrica dovranno essere eseguite in conformità alle norme in vigore. In particolare dovrà essere preventivamente accertata la saldabilità degli acciai da impiegare nonché la compatibilità fra metallo base e metallo di apporto nelle posizioni e condizioni operative previste nel progetto esecutivo. Dovrà inoltre essere considerata una riduzione della sezione esistente in conformità alle norme in vigore sulle saldature o di quanto più particolarmente in appresso stabilito.

Le giunzioni a mezzo di saldature potranno essere eseguite:

A - A mezzo di saldature di testa per scintillio.

B - A mezzo di saldature di testa all'arco con giunti smussati.

C - A mezzo di sovrapposizioni saldate all'arco con cordoni longitudinali.

In generale saranno adottate le giunzioni saldate di testa, ma si dovranno preferire quelle per sovrapposizione e saldature con cordoni longitudinali nel caso di riprese fra elementi prefabbricati o di saldature nell'interno dei casseri.

Le barre di acciaio ad aderenza migliorata potranno essere saldate solo previa particolari giustificazioni ed autorizzazione scritta dalla direzione dei lavori.

Le giunzioni mediante saldatura non sono consentite nelle parti curve delle armature. Le giunzioni di barre tese dell'armatura principale, affiancate, dovranno essere scalate nel senso longitudinale di una lunghezza uguale almeno a 20 volte il diametro.

La capacità di resistenza delle giunzioni per sovrapposizione con cordoni di saldatura longitudinale - lunghezza per spessore dei cordoni per 65% della resistenza a trazione del materiale di apporto degli elettrodi - dovrà essere uguale almeno ad 1.5 volte la tensione di rottura garantita dal tipo di acciaio delle barre saldate e eventualmente, dei coprigiunti.

La lunghezza dei cordoni longitudinali non dovrà superare 5 volte il diametro della barra. Caso per caso dovrà essere scelto idoneo tipo di giunzione. Ad ogni modo si dovrà preferire un forma rigorosamente simmetrica delle giunzioni. Le giunzioni dovranno essere disposte in modo che possano essere eseguite dal saldatore in posizione comoda.

Le giunzioni saldate di barre tese non potranno, in generale, essere sfruttate oltre 80% della resistenza delle barre saldate. Tuttavia le giunzioni saldate di barre tese potranno essere sollecitate al 100% della resistenza delle barre quando siano verificate le tre condizioni che seguono:

A - il lavoro di saldatura sia strettamente sorvegliato od è eseguito in officina;

B - in una stessa sezione della membratura la giunzione interessi al massimo il 20% della sezione dell'acciaio.

C - le sollecitazioni alternate non siano preponderanti.

Le giunzioni saldate di barre compresse dovranno essere tali da poter sempre essere sollecitate al 100% della resistenza delle barre stesse. Nelle giunzioni a manicotto filettato la tensione del nucleo non dovrà superare quella ammissibile nella barra nel tratto non filettato. Nelle giunzioni per sovrapposizione la lunghezza delle sovrapposizioni dovrà essere almeno di 20 diametri e la prosecuzione di ciascuna barra deve essere deviata verso la zona compressa.

Ciascuna interruzione dovrà essere distante dalle interruzioni contigue non meno di 80 volte il diametro di maggiore grossezza. Negli elementi prevalentemente tesi è vietata la giunzione per sovrapposizione. I ferri impegnati a trazione dovranno essere ancorati in zona compressa od almeno allontanati dal lembo teso. Alle estremità i ferri dovranno essere ripiegati ad uncino semicircolare con luce interna non inferiore a 5 volte il loro diametro. Il ripiegamento dei ferri non potrà essere eseguito a caldo. Negli acciai ad aderenza migliorata l'ancoraggio potrà essere realizzato mediante prolungamento delle barre per dieci diametri con un minimo di 15 cm, in zona di conglomerato compresso oltre la sezione in cui si annulla lo sforzo di trazione nella barra considerata. I ferri piegati in barre di acciaio ad aderenza migliorata dovranno presentare nei punti di piegatura, un raccordo circolare di raggio non inferiore a sei diametri, ed essere ancorati per almeno dieci diametri con un minimo di 15 cm, le staffe dovranno avere diametro non inferiore a 6 mm, e non superiore a 12 mm

La distanza tra le staffe nei pilastri dovrà essere comunque non superiore a 15 volte il diametro minimo delle barre impiegate per l'armatura longitudinale, con un massimo di 25 cm

Per le travi si devono porre staffe aventi sezione complessiva non inferiore a 3 cmq per ogni ml, con un minimo di tre staffe al metro e comunque passo non superiore a 0.8 volte l'altezza utile della sezione. Le staffe dovranno sempre essere chiuse e nelle sezioni inflesse calcolate a doppia armatura le staffe dovranno circondare le due armature. Nella piegatura delle staffe i raggi di curvatura dovranno essere superiori a quelli limite di piegamento dell'acciaio impiegato. Qualora i ferri tesi seguano ad un lembo concavo, l'armatura dovrà essere disposta in modo da evitare la componente trasversale dovuta al cambiamento di direzione o incrociando i ferri da ancorare in zona compressa ovvero equilibrando l'armatura stessa con apposite staffe.

La distanza di 2 cm della superficie metallica dalle facce esterne dovrà essere rispettata, oltre che nelle nervature anche nei pilastri e nelle travi mentre potrà essere ridotta a 0.8 cm nel caso di solette, setti e pareti. Ad eccezione degli incroci delle travi in corrispondenza degli appoggi, le superfici dei ferri dovranno essere mutuamente distanziate in ogni direzione - interfero - di almeno un diametro dei ferri medesimi, ed in ogni caso non meno di 2 cm. Nelle strutture in c.a. precompresso, le superfici esterne dei cavi dovranno distare dalla superficie del conglomerato con meno di 25 mm

Il ricoprimento delle armature pretese non deve essere inferiore a 15 mm o al diametro massimo dell'inerte impiegato

### **Interruzione dei getti**

I getti dovranno essere sospesi quando la temperatura scenda al di sotto di un livello che possa dar luogo a pericolo di gelo. Nel caso di temperature diurne eccezionalmente elevate l'esecuzione dei getti dovrà essere limitata alle ore più fresche del mattino e della sera.

## Capo 5. IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE ED OPERE ELETTRICHE

### Art .83 Corrugati per illuminazione pubblica

E' prevista la realizzazione delle canalizzazioni con tubazioni corrugate in PEAD De 90 mm e la realizzazione dei pozzetti e plinti per il basamento dei pali.

Tutti i componenti dell'impianto dovranno essere conformi alle vigenti normative ed agli elaborati progettuali.

### Art .84 Cavi elettrici

I cavi elettrici da utilizzare nell'impianto devono essere conformi alle norme CEI/UNEL CT20, CEI 20-13 e varianti e dovranno disporre di certificazione IMQ od equivalente.

Per questa tipologia d'impianto sono da utilizzare cavi principalmente cavi del tipo FG7OR 0.6/1 kV unipolari e/o multipolari.

#### Colori distintivi

- conduttori di fase: marrone o grigio o nero
- conduttori di neutro: azzurro
- conduttori di terra: giallo verde
- conduttori ausiliari per cablaggi interni ai quadri: colori codificati

#### Sezioni minime dei conduttori

La sezione dei conduttori sarà scelta in modo da evitare che gli stessi possano assumere delle temperature superiori a quelle previste.

La sezione minima dei conduttori unipolari isolati in PVC, per la posa in tubi è di:

- 1.5 mmq per i circuiti di potenza ad installazione fissa.
- 0.5 mmq per i circuiti di comando e di segnalazione ad installazione fissa.
- 0.1 mmq per i circuiti di comando e di segnalazione ad installazione fissa destinati ad apparecchiature elettroniche;

Le sezioni dei cavi saranno calcolate sulla base della normativa vigente tenendo conto delle caratteristiche elettriche dell'impianto, del tipo e delle condizioni di posa; in ogni caso le sezioni non potranno essere inferiori a:

- singole derivazioni luce: 1,5 mmq
- singole derivazioni ausiliarie: 1,5 mmq
- singole derivazioni prese: 2,5 mmq
- conduttori di protezione: 2,5 mmq

#### Sezioni minime dei conduttori di protezione

Tra sezione del conduttore di fase  $S$  (mm<sup>2</sup>) e sezione minima del corrispondente conduttore di protezione  $S_p$  (mm<sup>2</sup>) deve sussistere la seguente relazione:

Sez. Cond. fase	Sez. Min. Cond. Prot.
<b><math>S</math> (mmq)</b>	<b><math>S_p</math> (mmq)</b>
<b><math>S \leq 16</math></b>	<b><math>S_p = S</math>.</b>
<b><math>16 &lt; S \leq 35</math></b>	<b><math>S_p = 16</math>.</b>
<b><math>S &gt; 35</math></b>	<b><math>S_p = S/2</math>.</b>

L'Appaltatore dovrà provvedere alla fornitura ed alla posa in opera dei cavi relativi al circuito di alimentazione di energia.

Sono previsti cavi per energia elettrica identificati dalle seguenti sigle di designazione:

- cavi bipolari della sezione di 4,5 mm<sup>2</sup> :
  - Cavo multipolare FG7OR 2G4 mmq - Cavo unipolare o multipolare flessibile di rame rosso ricotto, isolato in gomma EPR di qualità G7 e guaina in PVC di qualità Rz, non propagante l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi, rispondente alle norme CEI 20-22/2, CEI EN 60332-1-2, CEI EN 50267-2-1, marchio IMQ, sigla di designazione FG7(O)R.
- cavi multipolari della sezione di 6.0 mm<sup>2</sup> :
  - Cavo multipolare designazione FG7(O)R sezione 2 x 6 mmq - Cavo unipolare o multipolare flessibile di rame rosso ricotto, isolato in gomma EPR di qualità G7 e guaina in PVC di qualità Rz, non

propagante l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi, rispondente alle norme CEI 20-22/2, CEI EN 60332-1-2, CEI EN 50267-2-1, marchio IMQ, sigla di designazione FG7(O)R.

- Cavo multipolare FG7OR 3G6 mmq - Cavo unipolare o multipolare flessibile di rame rosso ricotto, isolato in gomma EPR di qualità G7 e guaina in PVC di qualità Rz, non propagante l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi, rispondente alle norme CEI 20-22/2, CEI EN 60332-1-2, CEI EN 50267-2-1, marchio IMQ, sigla di designazione FG7(O)R.
- Colonna montante impianto di terra:
  - cavo NO7V-K sez.16 mmq G.V. – colonna montante in derivazione dal collettore impianto di terra fino alla barra colletttrice del quadro appartamento, con conduttore tipo NO7V-K colore gialloverde posato entro tubazione in PVC flex a IMQ separato dagli altri impianti.

Nelle tavole allegate sono riportati schematicamente la disposizione planimetrica, il percorso, la sezione ed il numero dei conduttori. L'Appaltatore dovrà attenersi scrupolosamente a quanto indicato nei disegni, salvo eventuali diverse prescrizioni della Direzione Lavori.

I cavi multipolari avranno le guaine isolanti interne colorate in modo da individuare la fase relativa.

Per i cavi unipolari la distinzione delle fasi e del neutro dovrà apparire esternamente sulla guaina protettiva.

E' consentiva l'apposizione di fascette distintive ogni tre metri in nastro adesivo, colorate in modo diverso (marrone fase R - bianco fase 5 - verde fase T - blu chiaro neutro).

I cavi infilati entro pali o tubi metallici saranno ulteriormente protetti da guaina isolante.

### Art .85 **Canalizzazioni e cavidotti**

La posa delle condutture dovrà rispettare le indicazioni fornite dal costruttore del cavo riguardo alle massime temperature ammesse, ai raggi di curvatura minimi allo sforzo di trazione massima applicabile.

Nel presente impianto verranno realizzate vie cavi di tipo interrata a mezzo di cavidotto corrugato serie pesante

La temperatura d'esercizio dovrà essere da  $-10^{\circ}$  C a  $+70^{\circ}$  C. Le modalità di posa delle condutture devono essere in accordo con la tabella 52A della Norma CEI 64-8/5 che tiene conto delle caratteristiche dei cavi utilizzati.

L'eventuale canalizzazione in tubo rigido, tenendo conto della presenza di curve, giunti, pressacavi, cassette e quant'altro, dovrà presentare un grado di protezione complessivo non inferiore a IP43.

Nell'esecuzione dei cavidotti saranno tenute le caratteristiche dimensionali e costruttive, nonché i percorsi, indicati nei disegni di progetto. Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:

- esecuzione dello scavo in trincea, con le dimensioni indicate nel disegno;
- fornitura e posa, nel numero stabilito dal disegno, di tubazioni rigide in materiale plastico a sezione circolare, con diametro esterno di 90 mm, per il passaggio dei cavi di energia;
- la posa delle tubazioni in plastica del diametro esterno di 90 mm verrà eseguita mediante l'impiego di selle di supporto in materiale plastico che saranno posati ad un'interdistanza massima di 1,5 m, al fine di garantire il sollevamento dei tubi dal fondo dello scavo ed assicurare in tal modo il completo conglobamento della stessa nel cassonetto di calcestruzzo;
- formazione di cassonetto in calcestruzzo dosato a 250 kg di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto, a protezione delle tubazioni in plastica; il calcestruzzo sarà superiormente lisciato in modo che venga impedito il ristagno d'acqua;
- il riempimento dello scavo dovrà effettuarsi con materiali di risulta o con ghiaia naturale vagliata. Particolare cura dovrà porsi nell'operazione di costipamento da effettuarsi con mezzi meccanici; l'operazione di riempimento dovrà avvenire dopo almeno 6 ore dai termine del getto di calcestruzzo;
- trasporto alla discarica del materiale eccedente.

Durante la fase di scavo dei cavidotti, dei blocchi, dei pozzetti, ecc. dovranno essere approntati tutti i ripari necessari per evitare incidenti ed infortuni a persone, animali o cose per effetto di scavi aperti non protetti.

Durante le ore notturne la segnalazione di scavo aperto o di presenza di cumulo di materiali di risulta o altro materiale sul sedime stradale, dovrà essere di tipo luminoso a fiamma od a sorgente elettrica, tale da evidenziare il pericolo esistente per il transito pedonale e veicolare.

### Art .86 **Pozzetti - Blocchi di fondazioni**

#### **b) Pozzetti con chiusino in ghisa**

Nell'esecuzione dei pozzetti saranno mantenute le caratteristiche dimensionali e costruttive, nonché l'ubicazione, indicate nei disegni allegati. Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:

- esecuzione dello scavo con misure adeguate alle dimensioni del pozzetto;



- formazione di platea in calcestruzzo dosata a 200 kg di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto, con fori per il drenaggio dell'acqua;
- formazione della muratura laterale di contenimento, in mattoni pieni e malta di cemento,
- conglobamento, nella muratura di mattoni, delle tubazioni in plastica interessate dal pozzetto;
- sigillature con malta di cemento degli spazi fra muratura e tubo;
- formazione, all'interno dei pozzetti, di rinzafo in malta di cemento grossolanamente lisciata;
- fornitura e posa, su letto di malta di cemento, di chiusino in ghisa, completo di telaio, per traffico incontrollato, luce netta 40x40 cm, peso ca. 90 kg, con scritta "Illuminazione Pubblica" sul coperchio;
- riempimento del vano residuo con materiale di risulta o con ghiaia naturale costipati; trasporto alla discarica del materiale eccedente.

E' consentito in alternativa, e compensata con lo stesso prezzo, l'esecuzione in calcestruzzo delle pareti laterali dei pozzetti interrati con chiusino in ghisa. Lo spessore delle pareti e le modalità di esecuzione dovranno essere preventivamente concordati con la Direzione Lavori.

#### **c) Pozzetto prefabbricato interrato**

E' previsto l'impiego di pozzetti prefabbricati ed interrati, comprendenti un elemento a cassa, con due fori di drenaggio, ed un coperchio rimovibile. Detti manufatti, di calcestruzzo vibrato, avranno sulle pareti laterali la predisposizione per l'innesto dei tubi di plastica, costituita da zone circolari con parete a spessore ridotto. Con il prezzo a corpo sono compensati, oltre allo scavo, anche il trasporto a piè d'opera, il tratto di tubazione in plastica interessato dalla parete del manufatto, il riempimento dello scavo con ghiaia naturale costipata, nonché il trasporto alla discarica del materiale scavato ed il ripristino del suolo pubblico.

#### **d) Blocchi di fondazione dei pali**

Nell'esecuzione dei blocchi di fondazione per il sostegno dei pali saranno mantenute le caratteristiche dimensionali e costruttive indicate nel disegno allegato. Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:

- esecuzione dello scavo con misure adeguate alle dimensioni del blocco;
- formazione del blocco in calcestruzzo dosato a 250 kg di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto;
- esecuzione della nicchia per l'incastro del palo, con l'impiego di cassaforma;
- fornitura e posa, entro il blocco in calcestruzzo, di spezzone di tubazione in plastica del diametro esterno di 100 mm per il passaggio dei cavi;
- riempimento eventuale dello scavo con materiale di risulta o con ghiaia naturale accuratamente costipata; trasporto alla discarica del materiale eccedente;
- sistemazione del cordolo in pietra eventualmente rimosso.

### **Art .87 Pali di sostegno**

Palo conico in acciaio laminato a caldo e privo di saldature. Predisposto con foro per ingresso cavo di alimentazione, con attacco testa palo  $\varnothing 60$ . Finestra di ispezione, completo di portafusibile di protezione, 2 fusibili da 16A, morsettieria asportabile 4 poli, in classe di isolamento II. Conforme alla UNI EN 40-2, UNI EN 40-3-1, UNI EN 40-3-3, UNI EN 40-5. Escluso: piombatura del palo con sabbia ed eventuale costruzione di collare di bloccaggio, con malta cementizia per almeno 100 mm di profondità; copriasola in acciaio zincato a filo palo ricavata dall'asportazione di materiale dal palo, corredata di sistema di chiusura con chiave triangolare e dispositivo anticaduta.

H. indicativa = 8000mm con base

### **Art .88 Fornitura e posa degli apparecchi di illuminazione**

Corpo lampada , con le seguenti caratteristiche:

CORPO: In alluminio pressofuso.

CAPPELLO: In lastra di alluminio

DIFFUSORE: in vetro temprato sp. 5mm. resistente agli shock termici e agli urti riflettore con ottica antinquinamento, verniciatura resistente alla corrosione e nebbie saline, filtro anticondensa

PORTALAMPADA: In ceramica e contatti argentati.

CABLAGGIO: Alimentazione 230V/50Hz. Cavetto capicordato con puntali in ottone stagnato, isolamento in silicone sez. 1.0 mm<sup>2</sup>. Morsettieria 2P con massima sez. dei conduttori ammessa 2.5 mm<sup>2</sup>.

EQUIPAGGIAMENTO: Fusibile di protezione 6,3A. Passacavo in gomma  $\varnothing 1/2$ " pollice gas.

NORMATIVA: Prodotti in conformità alle vigenti norme EN60598 -1- CEI 34 - 21, sono protetti con il grado IP65IK08 secondo le EN 60529. Hanno ottenuto la certificazione di conformità Europea ENEC.

In classe di isolamento II.

Ottica antinquinamento luminoso, ideale per l'installazione in zona 1 UNI10819

Compresi : fornitura, posa in opera e accessori vari per montaggio e fissaggio su palo  
grado di protezione IP66

## Art .89 Sistemi di protezione

### Protezione dai contatti diretti

Nel presente progetto è stata considerata la protezione contro i contatti diretti che consiste nella misura intesa a proteggere le persone contro i pericoli risultanti dal contatto con parti attive; si intendono "parti attive" quelle in tensione nel servizio ordinario (compreso il conduttore neutro dell' impianto).

Saranno adottate le seguenti misure di protezione:

- Protezione mediante isolamento: la protezione contro i contatti diretti sarà totale, le parti attive saranno completamente protette con un isolamento che dovrà essere rimosso soltanto mediante distruzione. L'isolamento dei componenti elettrici costruiti in fabbrica dovrà soddisfare le relative Norme. Per gli altri componenti elettrici la protezione dovrà essere assicurata da un isolamento tale da resistere alle influenze meccaniche, chimiche, elettriche e termiche alle quali può essere soggetto nell'esercizio.
- Protezione mediante involucri: le parti attive saranno poste entro involucri tali da assicurare un grado di protezione uguale e non inferiore a quanto descritto nei punti precedenti. Le barriere e gli involucri dovranno essere saldamente fissati ed avere una sufficiente stabilità e durata nel tempo in modo da conservare il richiesto grado di protezione ed una conveniente separazione dalle parti attive, nelle condizioni di servizio prevedibile, tenuto conto delle condizioni ambientali.
- Protezione aggiuntiva mediante interruttore differenziale: come protezione aggiuntiva saranno installati differenziali per intervenire in caso d'insuccesso delle altre misure di protezione (questa protezione è aggiuntiva, e non è sostitutiva delle altre misure di sicurezza contro i contatti diretti).

### Protezione dai contatti indiretti

Verranno prese misure di protezione intese a proteggere le persone contro i pericoli risultanti dal contatto con parti conduttrici che possono andare in tensione in caso di cedimento dell'isolamento principale. La protezione mediante componenti elettrici di Classe II e/o trasformatori di sicurezza deve essere assicurata con l'uso di componenti elettrici aventi un isolamento doppio o rinforzato (Classe II). Le parti conduttrici racchiuse nell'involucro isolante non devono essere collegate ad un conduttore di protezione. L'involucro non dovrà nuocere alle condizioni di funzionamento del componente elettrico protetto secondo questa misura di protezione.

L'altro sistema di protezione sistema prevede il coordinamento dell'impianto di terra con i dispositivi elettrici di protezione differenziale atti ad interrompere l'alimentazione in caso di guasto in maniera tale che, in caso di guasto tra una parte attiva ed una massa o un conduttore di protezione, non possa persistere una tensione di contatto limite superiore a 50 V; valore efficace in c.a. per una durata sufficiente a causare un rischio in una persona in contatto con parti simultaneamente accessibili. Il presente impianto ha il collegamento a terra di tipo TT. L'impianto di terra è unico e ad esso saranno collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili e tutte le masse estranee. Per la protezione contro i contatti accidentali in un luogo come quello in oggetto, considerato pericoloso perché può dare origine ad archi, scintille o temperature eccessive per le sostanze considerate, occorrerà collegare all'impianto di terra tutte le masse estranee e le parti metalliche degli impianti clima, per evitare l'accumulo di cariche elettrostatiche. Le protezioni saranno coordinate in modo tale da assicurare la tempestiva interruzione del circuito guasto se la tensione di contatto assumesse valori pericolosi, pertanto si rispetterà la seguente condizione:

$$Z_g \cdot I_g \leq U_0$$

dove:

- $Z_g$  è l'impedenza dell'anello di guasto comprensiva dell'impedenza di linea e dell'impedenza della sorgente
- $I_g$  è la corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione in ampere. Quando il dispositivo di protezione è un dispositivo di protezione a corrente differenziale, la  $I_g$  è la corrente differenziale  $I_{\Delta n}$ .
- $U_0$  è la tensione nominale del sistema

### Conduttori e collettore principale di terra ed equipotenziale

In ogni impianto deve essere usato un morsetto od una sbarra per costituire un collettore principale di terra al quale si devono collegare i conduttori di terra, i conduttori di protezione e i conduttori equipotenziali mediante apposito morsetto per collegamenti equipotenziali realizzato in ottone nichelato, con vite di serraggio a frizione in acciaio zincato in modo tale da soddisfare le prescrizioni della norma.

I conduttori che collegano le masse al nodo equipotenziale sono conduttori di protezione (PE) e la loro sezione deve essere stabilita con i criteri indicati dalla norma generale, ossia deve essere almeno uguale a quella dei conduttori di fase.

### Protezione delle condutture dalle sovracorrenti

Devono essere previsti dispositivi di protezione per interrompere le correnti di sovraccarico dei conduttori del circuito, prima che tali correnti possano provocare un riscaldamento nocivo all'isolamento, ai collegamenti, ai terminali o all'ambiente circostante le condutture. Le caratteristiche di funzionamento di tali dispositivi devono rispondere alle seguenti condizioni:

$$I_B \leq I_n \leq I_Z \quad (I)$$
$$I_f \leq 1,45 \cdot I_Z \quad (II)$$

Dove:

- $I_B$  corrente di impiego del circuito
- $I_Z$  portata in regime permanente della conduttura. Per la determinazioni di tali portate si fa riferimento alla tabella CEI UNEL 3 5024-70
- $I_n$  corrente nominale del dispositivo di protezione
- $I_f$  corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite. Secondo la norma CEI 23 – 3 (EN 60947-2) si hanno: curva B,C,D  $I_f \leq 1,45 \cdot I_Z$

### Protezioni contro le correnti di cortocircuito

Devono essere previsti dispositivi di protezione per interrompere le correnti di cortocircuito dei conduttori del circuito, prima che tali correnti possano diventare pericolose a causa degli effetti termici e meccanici prodotti nei conduttori e nelle connessioni. Ogni dispositivo di protezione contro i cortocircuiti deve rispondere alle due seguenti condizioni: il potere di interruzione non deve essere inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione. tutte le correnti provocate da un cortocircuito che si presenti in un punto qualsiasi del circuito devono essere interrotte in un tempo non superiore a quello che porta i conduttori alla temperatura massima ammissibile. Deve quindi essere soddisfatta:

$$I^2 \cdot t \leq K^2 \cdot S^2 \quad (III)$$

dove:

- t durata in secondi
- S sezione in mm<sup>2</sup>
- I corrente effettiva di cortocircuito in A, espressa in valore efficace
- K coefficiente che per i conduttori in rame vale:
  - 115 se isolati in PVC
  - 135 se isolati in gomma ordinaria o gomma butilica
  - 143 se isolati in gomma etilenpropilenica o propilene reticolato

La relazione suddetta, deve essere verificata per ogni tipo di cortocircuito, tenendo conto della corrente minima e della corrente massima di cortocircuito, possibili in un circuito.

## Art .90 Impianto di Terra - Dispensori

Qualora, per particolari esigenze, venissero impiegati apparecchi di illuminazione sprovvisti di isolamento in Classe II, oppure sia necessario realizzare la protezione delle strutture contro i fulmini occorre realizzare l'impianto di terra.

Gli apparecchi di illuminazione saranno collegati ad una terra di sezione adeguata, comunque non inferiore ai 16 mm<sup>2</sup>, i conduttori di terra e di protezione avranno guaina di colore giallo-verde e saranno di tipo H07 V.

La linea dorsale sarà collegata al Dispensore Unico mediante conduttore isolato, della sezione minima di 16 mm<sup>2</sup> di tipo H07 V-R, protetto con tubazione nei tratti discendenti.

Tenendo conto che il dispensore sarà unico, sia per la protezione contro i fulmini che per la protezione contro i contatti indiretti esso dovrà rispondere alle prescrizioni delle Norme CEI 81-1/1 984, 64-8/1987 e 11-8/1989.

I dispensori saranno dei tipo a puntazza componibile, posati entro appositi pozzetti di ispezione di tipo carreggiabile, in resina rinforzata; tutti i dispensori dovranno essere collegati fra di loro.

Sia i dispensori a puntazza, che i pozzetti di ispezione dovranno essere preventivamente approvati dalla Direzione dei Lavori.

## Capo 6. CORDONATI, ZANELLE, CORDOLI SPARTITRAFFICO

### Art .91 **Cordonati, zanelle in conglomerato cementizio**

Realizzazione di bordure laterali per tratti rettilinei e curvi, tramite cordolo prefabbricato in calcestruzzo vibrocompresso avente R<sub>cK</sub> non inferiore a 35 MPa, spessore dimensioni 25x16 cm con bordo smussato o arrotondato nello spigolo a vista , in elementi di lunghezza cm. 100 o 33, escluso stuccature in malta di cemento e massetto di fondazione.

I cordoli dovranno essere prodotti e controllati, nelle varie fasi della produzione, da aziende in possesso di certificazione di Sistema Aziendale UNI EN ISO 9001:2000.

Gli elementi prefabbricati delle cordonate in calcestruzzo avranno sezione che sarà di volta in volta precisata dalla D.L..

Saranno di norma lunghi 100 cm, salvo nei tratti in curva a stretto raggio o casi particolari per i quali la D.L. potrà richiedere dimensioni minori.

Il calcestruzzo per il corpo delle cordonate sarà dosato a 3,5 q.li di cemento normale per mc. di calcestruzzo finito con la osservanza nella sua confezione delle norme indicate per i calcestruzzi cementizi.

L'assortimento degli inerti varierà con curva regolare da mm 20 a 0.

Lo strato superficiale delle cordonate per le sole facce in vista dalla carreggiata, sarà effettuato con impasto di graniglia bianca e polvere bianca mescolate a 350 kg di cemento bianco per mc. impasto.

Lo spessore medio di detto strato superficiale sarà di 2 cm

La resistenza minima a flessione a 28 gg. del conglomerato cementizio dovrà risultare non inferiore a 40 kg/cmq.

Gli elementi verranno posati su di un letto di calcestruzzo dosato a 2 q.li di cemento tipo normale per mc. di getto finito dello spessore indicato dalla D.L. ma comunque non inferiore a 10 cm

Gli elementi di cordolo verranno posati attestati, lasciando fra le teste contigue lo spazio di 0,5 cm Tale spazio verrà riempito di malta cementizia dosata a 350 Kg di cemento tipo R325 per mc. di sabbia.

### Art .92 **Bocca di lupo**

Cordoli di contenimento / pezzi speciali in calcestruzzo vibrocompresso

Doppio strato marcati CE (a norma UNI EN 1340), tipologia 12/15, dimensioni 50 x 15 x 24 cm, finitura come da progetto, colore Grigio, prodotti solo con inerti naturali da Azienda certificata ISO 9001 (Qualità) e ISO 14001 (Certificazione Ambientale).

Per il superamento delle Barriere Architettoniche dovrà possedere un coefficiente d'attrito BCRA (DM 236 del 14/06/89) > 0,60 e un valore del coefficiente USRV (UNI EN 1338/1339) > 45.

### Art .93 **Cordolo spartitraffico e rotatorie**

Realizzazione di bordure rettilinee e curve per strutture spartitraffico e rotatorie tramite cordolo prefabbricato in calcestruzzo vibrato avente R<sub>cK</sub> non inferiore a 37 MPa, dimensioni come da progetto con bordo smussato o arrotondato nello spigolo a vista in elementi di lunghezza cm. 30 escluso stuccature in malta di cemento e massetto di fondazione.

I cordoli dovranno essere prodotti e controllati, nelle varie fasi della produzione, da aziende in possesso di certificazione di Sistema Aziendale UNI EN ISO 9001:2000.

## Capo 7. SEGNALETICA STRADALE

### Art .94 Segnaletica orizzontale

Per la segnaletica orizzontale la normativa di riferimento risulta essere la seguente:

- Circ. LL.PP. 16 maggio 1996, n. 2357;
- Circ. LL.PP. 27 dicembre 1996, n. 5923;
- Circ. LL.PP. 9 giugno 1997, n. 3107.

La vernice da impiegare dovrà essere del tipo rifrangente premiscelato e cioè contenere sfere di vetro mescolato durante il processo di fabbricazione così che dopo l'essiccamento e successiva esposizione delle sfere di vetro dovute all'usura dello strato superficiale di vernice stessa sullo spartitraffico svolga effettivamente efficiente funzione di guida nelle ore notturne agli autoveicoli, sotto l'azione della luce dei fari.

Inoltre la segnaletica orizzontale dovrà essere priva di sbavature e ben allineata.

#### Condizioni di stabilità

Per la vernice bianca il pigmento colorato sarà costituito da biossido di titanio con o senza aggiunta di zinco, per quella gialla da cromato di piombo.

Il liquido pertanto deve essere del tipo oleo-resinoso con parte resinosa sintetica; il fornitore dovrà indicare i solventi e gli essiccamenti contenuti nella vernice.

La vernice dovrà essere omogenea, ben manciata e di consistenza liscia ed uniforme, non dovrà fare crosta né diventare gelatinosa od inspessirsi.

La vernice dovrà consentire la miscelazione nel recipiente contenitore senza difficoltà mediante l'uso di una spatola a dimostrare le caratteristiche desiderate, in ogni momento entro sei mesi dalla data di consegna.

La vernice non dovrà assorbire grassi, olii ed altre sostanze tali da causare la formazione di macchie di nessun tipo e la sua composizione chimica dovrà essere tale che, anche durante i mesi estivi, anche se applicata su pavimentazione bituminosa, non dovrà presentare traccia di inquinamento da sostanze bituminose.

Il potere coprente della vernice deve essere compreso tra 1,2 e 1,5 mq/Kg (ASTM D 1738); ed il peso suo specifico non dovrà essere inferiore a Kg 1,50 per litro a 25 gradi C (ASTM D 1473).

#### Caratteristiche delle sfere di vetro

Le sfere di vetro dovranno essere trasparenti, prive di lattiginosità e di bolle d'aria e, almeno per il 90 % del peso totale, dovranno aver forma sferica con esclusione di elementi ovali, e non dovranno essere saldate insieme.

L'indice di rifrazione non dovrà essere inferiore ad 1,50 usando per la determinazione del metodo della immersione con luce al tungsteno.

Le sfere non dovranno subire alcuna alterazione all'azione di soluzioni acide saponate a ph 5-5,3 e di soluzione normale di cloruro di calcio e di sodio.

La percentuale in peso delle sfere contenute in ogni chilogrammo di vernice prescelta dovrà essere compresa tra il 30 ed il 40 %.

Le sfere di vetro (premiscelato) dovranno soddisfare complessivamente alle seguenti caratteristiche granulometriche:

	Setaccio A.S.T.M	% in peso
Perline passanti per il setaccio	<b>n. 70</b>	100
Perline passanti per il setaccio	n. 140	15 – 55
Perline passanti per il setaccio	n. 230	0 – 10

#### Idoneità di applicazione

La vernice dovrà essere adatta per essere applicata sulla pavimentazione stradale con le normali macchine spruzzatrici e dovrà produrre una linea consistente e piena della larghezza richiesta.

Potrà essere consentita l'aggiunta di piccole quantità di diluente fino al massimo del 4% in peso.

Quantità di vernice da impiegare e tempo di essiccamento

La quantità di vernice, applicata a mezzo delle normali macchine spruzzatrici sulla superficie di una pavimentazione bituminosa, in condizioni normali, dovrà essere non inferiore a Kg 0,120 per metro lineare di striscia larga cm 12, mentre per la striscia larga cm 15 non dovrà essere inferiore a Kg 0,150 e di Kg 1,00 per superfici variabili di mq 1,0 e 1,2. In conseguenza della diversa regolarità della pavimentazione ed alla temperatura dell'aria tra i 15 °C e 40 °C e umidità relativa non superiore al 70%, la vernice applicata dovrà asciugarsi sufficientemente entro 30-45 minuti dell'applicazione; trascorso tale periodo di tempo le vernici non dovranno staccarsi, deformarsi o scolorire sotto l'azione delle ruote gommate degli autoveicoli in transito.

Il tempo di essiccamento sarà anche controllato in laboratorio secondo le norme ASTM D/711-35.

#### Viscosità

La vernice, nello stato in cui viene applicata, dovrà avere una consistenza tale da poter essere agevolmente spruzzata con la macchina traccialinee; tale consistenza misurata allo stornatore viscosimetro a 25 °C espressa in unità Krebs sarà compresa tra 70 e 90 (ASTM D 562). La vernice che cambi consistenza entro sei mesi dalla consegna sarà considerata non rispondente a questo requisito.

#### Colore

La vernice dovrà essere conforme al bianco o al giallo richiesto.

La determinazione del colore sarà fatta in laboratorio dopo l'essiccamento della stessa per 24 ore.

La vernice non dovrà contenere alcuno elemento colorante organico e dovrà scolorire al sole.

Quella bianca dovrà possedere un fattore di riflessione pari almeno al 75% relativo all'ossido di magnesio, accertata mediante opportuna attrezzatura.

Il colore dovrà conservare nel tempo, dopo l'applicazione, l'accertamento di tali conservazioni che potrà essere richiesto dalla Stazione appaltante in qualunque tempo prima del collaudo e che potrà determinarsi con opportuni metodi di laboratorio.

#### Residuo

Il residuo non volatile sarà compreso tra il 65% ed il 75% in peso sia per la vernice bianca che per quella gialla.

#### Contenuto di pigmento

Il contenuto di biossido di titanio (pittura bianca) non dovrà essere inferiore al 14% in peso e quello cromato di piombo (vernice gialla) non inferiore al 10% in peso.

#### Resistenza ai lubrificanti e carburanti

La pittura dovrà resistere all'azione lubrificante e carburante di ogni tipo e risultare insolubile ed inattaccabile alla loro azione.

#### Prova di rugosità su strada

Le prove di rugosità potranno essere eseguite su strade nuove in un periodo tra il 10° ed il 30° giorno dall'apertura del traffico stradale.

Le misure saranno effettuate con apparecchio Skid Tester ed il coefficiente ottenuto secondo le modalità d'uso previste dal R.D.L. inglese, non dovrà abbassarsi al di sotto del 60% di quello che presenta pavimentazioni non verniciate nelle immediate vicinanze della zona ricoperta con pitture; in ogni caso il valore assoluto non dovrà essere minore di 35 (trentacinque).

#### Diluente

Dovrà essere del tipo derivato da prodotti rettificati dalla distillazione del petrolio e dovrà rispondere al D.P.R. n. 245 del 6 marzo 1963 privi di benzolo e con una percentuale minima di componenti di tuoiolo e fluolo e quindi inferiore alla percentuale prescritta dall'art. 6 della sopracitata legge.

### **Art .95 Segnaletica verticale - Pellicole**

Tutti i segnali circolari, triangolari, targhe frecce, nonché i sostegni ed i relativi basamenti di fondazione, dovranno essere costruiti e realizzati sotto la completa responsabilità dell'Impresa, in modo tale da resistere alla forza esercitata dal vento alla velocità di almeno 150 Km/ora.

Tutte le imprese di segnaletica stradale verticale devono attenersi alle seguenti prescrizioni.

- Disciplinare Tecnico sulla modalità di determinazione dei livelli di qualità delle pellicole retroriflettenti impiegate per la costruzione dei segnali stradali approvato con D.M. LL.PP. 31.3.1995.
- Certificazioni di qualità rilasciate da organismi accreditati secondo le norme UNI EN 45000, sulla base delle norme europee della serie UNI EN 9000, ai produttori delle pellicole retroriflettenti che si intendono utilizzare per la fornitura.

Le copie delle certificazioni dovranno essere identificate, a cura del produttore delle pellicole stesse, con gli estremi della ditta partecipante, nonché dalla data di rilascio della copia non antecedente alla data della lettera di invito alla presente gara e da un numero di individuazione.

Le presenti norme contengono le caratteristiche colorimetriche, fotometriche e tecnologiche cui devono rispondere le pellicole retroriflettenti e le relative metodologie di prova alle quali devono essere sottoposte per poter essere utilizzate nella realizzazione della segnaletica stradale.

I certificati riguardanti le pellicole dovranno essere conformi esclusivamente al succitato disciplinare tecnico.

Certificazione di conformità dei segnali finiti ai sensi delle circolari n.3652 del 17.06.98 e n.1344 del 11.03.99 e successive modifiche.

#### Accertamento dei livelli di qualità

I produttori delle pellicole retroriflettenti devono tenere a disposizione di qualsiasi ente interessato i certificati di conformità delle stesse rilasciati da uno dei laboratori sopra indicati.

Inoltre gli stessi produttori devono rilasciare agli acquirenti una dichiarazione che i prodotti commercializzati corrispondono, per caratteristiche e qualità ai campioni sottoposti a prove.

La certificazione, la cui data di rilascio non deve essere anteriore di oltre cinque anni, deve essere presentata nella sua stesura integrale; in essa tutte le prove devono essere chiaramente e dettagliatamente specificate e deve essere dichiarato che le singole prove sono state eseguite per l'intero ciclo sui medesimi campioni.

Il certificato di conformità dovrà essere riferito, oltre alle pellicole retroriflettenti colorate in origine, alle stesse pellicole serigrafate in tutte le combinazioni dei colori standard previste dal regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada. Il tipo di inchiostro utilizzato dovrà essere inoltre esplicitamente dichiarato.

Dalle certificazioni dovrà risultare la rispondenza alle caratteristiche fotometriche e colorimetriche previste dal presente disciplinare tecnico ed il superamento delle prove tecnologiche in esso elencate.

Il Ministero dei lavori pubblici - Ispettorato Generale per la circolazione e la sicurezza stradale - ha la facoltà di accertare in qualsiasi momento che le pellicole retroriflettenti corrispondano alle certificazioni di conformità presentate dal produttore delle pellicole.

Ove dagli accertamenti effettuati dovessero risultare valori inferiori ai minimi prescritti o prove tecnologiche non superate, il Ministero dei Lavori Pubblici provvederà a darne comunicazione a tutti gli enti interessati.

#### **DEFINIZIONI**

##### **• Pellicola di classe 1**

A normale risposta luminosa con durata di 7 anni. La pellicola nuova deve avere un coefficiente areico di intensità luminosa ( $R'$ ) rispondente ai valori minimi prescritti e deve mantenere almeno il 50% dei suddetti valori per il periodo minimo di 7 anni di normale esposizione verticale all'esterno nelle medio condizioni ambientali d'uso.

Dopo tale periodo le coordinate tricromatiche devono ancora rientrare nelle zone colorimetriche di cui alla tabella I

Fa eccezione la pellicola di colore arancio che deve mantenere, requisiti di cui sopra per almeno tre anni.

Valori inferiori devono essere considerati insufficienti ad assicurare la normale percezione di un segnale realizzato con pellicole retroriflettenti di classe 1.

##### **• Pellicola di classe 2**

Ad alta risposta luminosa con durata di 10 anni. La pellicola deve avere un coefficiente areico di intensità luminosa rispondente ai valori minimi prescritti nella tab. III deve mantenere almeno '80% dei suddetti valori per il periodo minimo di 10 anni di normale esposizione all'esterno nelle medio condizioni ambientali d'uso.

Dopo tale periodo le coordinate tricromatiche devono ancora rientrare nelle zone colorimetriche di cui alla tabella I.

Fa eccezione la pellicola di colore arancio che deve mantenere i requisiti di cui sopra per almeno tre anni.

Valori inferiori devono essere considerati insufficienti ad assicurare la normale percezione di un segnale realizzato con pellicole retroriflettenti di classe 2.

##### **• Pellicole retroriflettenti**

Le pellicole retroriflettenti da usare per la realizzazione dei lavori oggetto del presente appalto dovranno essere esclusivamente quelle aventi caratteristiche colorimetriche, fotometriche, tecnologiche e di durata previste dal disciplinare tecnico approvato dal Min.LL.PP del 31.03.1995 e dovranno risultare prodotte da aziende in possesso di un sistema di qualità conforme alle norme europee della serie UNI/EN 29000.

Le certificazioni di conformità relative alle pellicole retroriflettenti proposte devono contenere gli siti di tutte le prove prescritte dal suddetto Disciplinare.

Inoltre, mediante controlli specifici da riportare espressamente nelle certificazioni di conformità, dovrà essere comprovato che il marchio di individuazione delle pellicole retroriflettenti (di classe 1 e 2) sia effettivamente integrato con la struttura del materiale, inasportabile e perfettamente visibile anche dopo la prova di invecchiamento accelerato strumentale.

##### **• Pellicole stampate**

Gli inchiostri trasparenti e coprenti utilizzati per la stampa serigrafica delle pellicole retroriflettenti devono presentare la stessa resistenza agli agenti atmosferici delle pellicole.

Le Ditte costruttrici dei segnali dovranno garantire la conformità della stampa serigrafica alle prescrizioni della ditta produttrice della pellicola retroriflettente.

I colori stampati sulle pellicole di classe 1 e di classe 2 devono mantenere le stesse caratteristiche fotometriche e colorimetriche previste rispettivamente ai precedenti paragrafi.

##### **• Pellicole di tipo A**

Pellicole retroriflettenti termoadesive.

Private del foglio protettivo dell'adesivo, si applicano a caldo e sottovuoto sui supporti per la segnaletica stradale.

##### **• Pellicole di tipo B**

Pellicole retroriflettenti autoadesive.

Private del foglio protettivo dell'adesivo, si applicano mediante pressione manuale ovvero con attrezzature idonee sui supporti per la segnaletica stradale.

##### **• Limite colorimetrico**

Linea (retta) nel diagramma di cromaticità(C.I.E. 45.15.200) che separa l'area di cromaticità consentita da quella non consentita.

##### **• Fattore di luminanza**

Rapporto tra la luminanza della superficie e quella di un diffusore perfetto per riflessione illuminato nelle stesse condizioni (C.I.E. 45.20.200).

• **Coefficiente areico di intensità luminosa**

Quoziente che si ottiene dividendo l'intensità luminosa (I) del materiale retroriflettente nella direzione di osservazione per il prodotto dell'illuminamento (Ei) sulla superficie retroriflettente (misurato su un piano ortogonale alla direzione della luce incidente) e della sua area (A).

Unita' di misura: cd/ lux x m<sup>2</sup>

• **Angolo di divergenza**

Angolo compreso tra la direzione della luce incidente e la direzione secondo la quale si osserva la pellicola retroriflettente.

• **Angolo di illuminazione**

Angolo compreso tra la direzione della luce incidente e la normale alla pellicola retroriflettente.

**CARATTERISTICHE COORIMETRICHE FOTOMETRICHE E METODOLOGIE DI MISURA**

Coordinate tricromatiche e fattore di luminanza

• Prescrizioni

Le coordinate tricromatiche dei colori da impiegare nel segnalamento stradale devono rientrare nelle zone consentite nei diagramma colorimetrico standard C.I.E. 1931. Il fattore di luminanza non deve essere inferiore al valore minimo prescritto nella seguente tab. I., ad eccezione del colore nero il cui valore costituisce un massimo.

TAB. I – Coordinate colorimetriche valide per le pellicole di classe i e 2.

COLORE	Coordinate dei 4 punti che delimitano le zone consentite nel diagramma colorimetrico C.I.E. 1931 (illuminante normalizzato D65, geometria 45/0)					Fattore di luminanza minimo ----- PELLICOLE	
	1	2	3	4	CL. 1	CL.2	
<i>BIANCO</i> X Y	0.350 0.360	0.300 0.310	0.285 0.325	0.335 0.375	>=0.35	>=0.27	
<i>GIALLO</i> X Y	0.545 0.454	0.487 0.423	0.427 0.483	0.465 0.534	>=0.27	>=0.16	
<i>ROSSO</i> X Y	0.690 0.310	0.595 0.315	0.569 0.341	0.655 0.345	>=0.03		
<i>VERDE</i> X Y	0.007 0.703	0.248 0.409	0.177 0.362	0.026 0.366	>= 0.03		
<i>BLU</i> X Y	0.078 0.171	0.150 0.220	0.210 0.160	0.137 0.038	>= 0.01		
<i>ARANC.</i> X Y	0.610 0.390	0.535 0.375	0.506 0.404	0.570 0.429	>= 0.15		
<i>MARR.</i> X Y	0.455 0.397	0.523 0.492	0.479 0.373	0.588 0.394	0.03 <=B<= 0.09		
<i>GRIGIO</i> X Y	0.350 0.360	0.300 0.310	0.285 0.325	0.335 0.375	0.12 <=B< 0.18		
<i>NERO</i> X Y					<= 0.03		

• **Metodologia di prova**

La misura delle coordinate tricromatiche e del fattore di luminanza deve essere effettuata secondo quanto specificato nella pubblicazione C.I.E. n.15 (E. 1.3.1.) 1971.

Il materiale si intende illuminato con luce diurna così come rappresentata dall'illuminante normalizzato D65 (C.I.E. 45.15.145) ad un angolo di 45 gradi rispetto alla normale alla superficie, mentre l'osservazione va effettuata nella direzione della normale (geometria 45/0).



La misura consiste nel rilievo del fattore di radianza spettrale nel campo 380:780 nm, da effettuare mediante uno spettrofotometro che consenta la geometria prescritta.

La misura delle coordinate tricromatiche e del fattore di luminanza viene effettuata su due provini della pellicola retroriflettente allo stato tal quale (nuova) e su provini sottoposti alle prove di cui ai paragrafi 5.5, 5.6, 5.8, 5.9 e 5.10.

#### COEFFICIENTE AREICO DI INTENSITA' LUMINOSA

##### • **Prescrizioni**

Il coefficiente areico di intensità luminosa non deve essere inferiore, per i vari colori ed i vari angoli di divergenza e di illuminazione, ai valori prescritti nella seguente tab. II per le pellicole retroriflettenti di Classe 1, e nella tab. III per le pellicole retroriflettenti di Classe 2.

Colori ottenuti con stampa serigrafica sul colore:

TAB. II - Pellicole di Classe 1 a normale risposta luminosa

ANGOLI		VALORI MINIMI DEL COEFFICIENTE AREICO DI INTENSITA' LUMINOSA (cd. lux/ -1 m/ -2)						
Div.	I11	BIANCO	GIALLO	ROSSO	VERDE	BLU	ARANCIO	MARRONE
12'	5°	70	50	14.5	9	4	25	1.0
	30°	30	22	6	3.5	1.7	10	0.3
	40°	10	7	2	1.5	0.5	2.2	0.1
20'	5°	50	35	10	7	2	20	0.6
	30°	24	16	4	3	1	8	0.2
	40°	9	6	1.8	1.2	0.1	2.2	0.1
2'	5°	5	3	1.0	0.5	0.1	1.2	0.1
	30°	2.5	1.5	0.5	0.3	0.1	0.5	0.1
	40°	1.5	1.0	0.5	0.2	0.1	0.1	0.1

TAB. III - Pellicole di Classe 2 a normale risposta luminosa

ANGOLI		VALORI MINIMI DEL COEFFICIENTE AREICO DI INTENSITA' LUMINOSA (cd. lux/ -1 m/ -2)						
Div.	I11	BIANCO	GIALLO	ROSSO	VERDE	BLU	ARANCIO	MARRONE
12'	5°	250	170	45	45	20	100	12
	30°	150	100	25	25	11	60	8.5
	40°	110	70	15	12	8	29	5
20'	5°	180	120	25	21	14	65	8
	30°	100	70	14	12	8	40	5
	40°	95	60	13	11	7	20	3
2'	5°	5	3	1.0	0.5	0.2	1.5	0.2
	30°	2.5	1.5	0.4	0.3	0.1	1.0	0.1
	40°	1.5	1.0	0.3	0.2	0.1	1.0	0.1

Per applicazioni di tipo sperimentale, nel caso di utilizzo di pellicole di classe 2 ad alta risposta luminosa grandangolare devono essere sempre rispettati i valori minimi indicati nella citata tabella III.

##### • **Condizioni di prova**

La misura del coefficiente areico di intensità luminosa deve essere effettuata secondo le raccomandazioni contenute nella pubblicazione C.I.E. n.54 con illuminante normalizzato A(2856K).

Per la misura del coefficiente areico di intensità luminosa devono essere considerate:

- la misura dell'area della superficie utile del campione d/2;
- la misura dell'illuminamento E/i in corrispondenza del campione;

- la misura dell'illuminamento  $E_r$  su rivelatore per ottenere l'intensità luminosa emessa dal campione mediante la relazione:  $= E_r \cdot d$

La misura del coefficiente areico di intensità luminosa viene effettuata su due provini della pellicola retroriflettente allo stato tal quale (nuova) e su provini sottoposti alle prove come sopra specificato

### **Caratteristiche tecnologiche e metodologiche di prova**

#### **Condizioni di prova**

Le prove devono essere iniziate dopo un condizionamento minimo di 24 ore alla temperatura di 23 +/- 2 gradi C e 50 +/- 5% di umidità relativa.

Le prove di resistenza devono essere effettuate su provini sigillati con un prodotto idoneo.

#### **Spessore, incluso l'adesivo**

##### **• Prescrizioni**

Classe 1 non superiore a mm. 0,25

Classe 2 non superiore a mm. 0,30

##### **• Metodologia di prova**

Un pezzo di pellicola retroriflettente, delle dimensioni di circa mm. 150x150 dal quale sia stato rimosso il foglio protettivo dell'adesivo, viene applicato su una lamiera di alluminio, il cui spessore è stato precedentemente misurato con un micrometro.

Si effettuano quindi almeno 3 determinazioni in zone differenti dello spessore complessivo della lamiera e della pellicola, utilizzando lo stesso micrometro.

La media delle differenze tra lo spessore complessivo e quello della sola lamiera rappresenta lo spessore medio della pellicola.

#### **Adesività**

##### **• Prescrizioni**

Le pellicole retroriflettenti sia di tipo A sia di tipo B devono aderire perfettamente ai supporti su cui sono applicate e non dare segni di distaccamento per il periodo di vita utile della pellicola.

##### **• Metodologia di prova**

Su tre pannelli di alluminio di circa mm 60x120 si applica, secondo le indicazioni della ditta produttrice della pellicola, un pezzo della pellicola retroriflettente da sottoporre alla prova di circa mm. 20x40.

Dopo aver condizionato i provini secondo quanto indicato al paragrafo 5.4. si rimuovono circa cm 2 lineari di pellicola con l'aiuto di un bisturi o di una lametta.

Si tenta di rimuovere quindi i rimanenti cm 2 lineari di pellicola manualmente, senza l'aiuto di attrezzatura alcuna.

La prova si considera superata positivamente:

- se nonostante l'aiuto di un bisturi o di una lametta non risulta possibile la rimozione dei primi cm 2 lineari di pellicola;

- se la rimozione manuale senza aiuto di attrezzatura provoca la rottura, anche parziale, della pellicola.

#### **Flessibilità**

##### **• Prescrizioni**

Al termine delle prove le pellicole retroriflettenti, sia di classe 1 che di classe 2, non devono mostrare fessurazioni superficiali o profonde.

##### **• Metodologie di prova**

Su tre pannelli di alluminio delle dimensioni di mm 60x120x0,5 si applica la pellicola retroriflettente da sottoporre alla prova.

Trascorse 48 ore dall'applicazione, ogni pannello in 15 secondi viene impiegato a 9° su un mandrino del diametro di 10 mm per le pellicole di classe 1 e di 20 mm per le pellicole di classe 2; nella piegatura la superficie catadiottrica deve trovarsi all'esterno.

La prova si considera positiva se la pellicola non si rompe nella zona del piegamento per nessuno dei provini.

### **Resistenza all'invecchiamento accelerato strumentale**

#### **• Prescrizioni**

Al termine della prova di 1.000 ore per la pellicola di Classe 1 e di 2.200 ore per quella di Classe 2 (500 ore per il colore arancio), le pellicole retroriflettenti non devono mostrare alcun difetto (bolle, spellamenti, fessurazioni, distacchi).

Inoltre, le coordinate tricromatiche devono ancora rispondere alle prescrizioni di cui alla tab. I ed il coefficiente areico di intensità luminosa relativo ad un angolo di divergenza di 20° e ad un angolo di illuminazione di 5° non deve risultare inferiore ai seguenti valori:

- 50% dei valori minimi di cui alla tab. II per le pellicole di classe 1;
- 80% dei valori minimi di cui alla tab. III per le pellicole di classe 2.

#### **• Metodologia di prova**

Su tre pannelli di alluminio si applica un pezzo di pellicola avente dimensioni di mm 90 x 90. Eventualmente possono anche essere utilizzate dimensioni diverse a seconda delle caratteristiche costruttive delle attrezzature di prova.

L'area del pannello non deve però essere inferiore a mm 50x50.

Dopo un condizionamento secondo quanto indicato al punto 5.1. i provini vengono sottoposti ad invecchiamento artificiale, in conformità alla norma ASTM G 26 - 83.

Le modalità di prova sono le seguenti:

- metodo di prova "A": esposizione continua alla luce ed esposizione intermittente a spruzzi di acqua;
- ciclo di prova: 102 minuti di luce seguiti da 18 minuti di luce e spruzzi di acqua;
- sorgente luminosa: lampada allo xenon da 6500 W;
- filtro interno ed esterno in vetro al borosilicato;
- irraggiamento sul campione: controllato mediante regolazione della potenza della lampada a gradi per la simulazione della distribuzione spettrale relativa di energia della luce diurna lungo tutta la regione attinica;
- temperatura massima in corrispondenza dei provini durante l'esposizione alla sola azione delle radiazioni: 63° +/- 5° (misurata mediante termometro a bulbo nero);
- umidità relativa: 65 +/- 5%;
- temperatura dell'acqua all'ingresso dell'apparecchio di spruzzo: 16° +/- 5° C.

Al termine, dopo aver lavato con acqua deionizzata i provini ed averli asciugati con un panno morbido, se ne osserva lo stato di conservazione e si effettua la verifica delle caratteristiche colorimetriche e fotometriche previste.

Se la prova d'invecchiamento artificiale riguarda pellicole stampate serigraficamente, al termine della prova le zone stampate devono rispettare le prescrizioni fissate al punto 5.5.1. con riferimento ai valori riportati nelle note 2 e 3 alle tabelle II e III.

### **Resistenza alla nebbia salina**

#### **• Prescrizioni**

Al termine della prova, le pellicole retroriflettenti non devono mostrare alcun difetto (bolle, spellamenti, fessurazioni, distacco), ed in particolare le coordinate tricromatiche devono ancora rispondere alle prescrizioni di cui alla tab. I; il coefficiente areico di intensità luminosa relativo ad un angolo di divergenza di 20° ed un angolo di illuminazione di 5°, non deve risultare inferiore ai seguenti valori:

- 50% dei valori minimi di cui alla tab. II per le pellicole di classe 1;
- 80% dei valori minimi di cui alla tab. III per le pellicole di classe 2.

#### **• Metodologia di prova**

Su tre pannelli di alluminio delle dimensioni di mm.90 x 120 si applica un pezzo della pellicola in esame avente anch'esso dimensioni di mm 90x120.

Dopo un condizionamento secondo quanto indicato al paragrafo 5.1, li si sottopone all'azione della nebbia salina, ottenuta da una soluzione acquosa di cloruro di sodio al 5% (5 parti in peso di NaCl in 95 parti di acqua deionizzata), alla temperatura di 35 +/- 2 gradi C.

La prova è costituita da due cicli di 22 ore, separati da un intervallo di 2 ore a temperatura ambiente, durante il quale i provini si asciugano.

Al termine, dopo aver lavato con acqua deionizzata i provini ed averli asciugati con un panno morbido, se ne osserva lo stato di conservazione.

Trascorse 24 ore, si controlla una seconda volta lo stato di conservazione dei provini e si effettua la verifica delle caratteristiche colorimetriche e fotometriche previste.

### **Resistenza all'impatto**

#### **• Prescrizioni**

Al termine della prova, le pellicole non devono mostrare segni di rottura o di distacco dal supporto.

#### **• Metodologia di prova**

Su tre pannelli di alluminio delle dimensioni di mm 150x150x0.5 si applica un pezzo della pellicola in esame avente anch'esso dimensioni di mm 150 x 150.

Dopo un condizionamento secondo quanto indicato al paragrafo 5.1., i provini devono essere appoggiati sui bordi in modo da lasciare un'area libera di mm 100x100.

Si sottopone il centro dei provini all'impatto di una biglia di acciaio del diametro non superiore a 51 mm e della massa di 540 g in caduta da un'altezza di 22 cm.

### **Resistenza al calore**

#### **• Prescrizioni**

Al termine della prova, le pellicole non devono mostrare alcun difetto (bolle, delaminazioni, rotture, fessurazioni o distacchi) ed in particolare le coordinate tricromatiche devono ancora rispondere alle prescrizioni di cui alla tabella I; il coefficiente areico di intensità luminosa relativo ad un angolo di divergenza di 20° ed un angolo di illuminazione di 5° non deve risultare inferiore ai seguenti valori:

- 50% dei valori minimi di cui alla tab. II per le pellicole di classe 1;

- 80% dei valori minimi di cui alla tab. III per le pellicole di classe 2.

#### **• Metodologia di prova**

Su tre pannelli di alluminio, delle dimensioni di mm.15 x 75, si applica un pezzo di pellicola avente anche esso le stesse dimensioni.

Dopo un condizionamento secondo quanto indicato al paragrafo 5.1, li si sottopone in forno alla temperatura di 70° +/- 3° per 24 ore.

Trascorse 2 ore a temperatura ambiente, si osserva lo stato di conservazione dei provini e si effettua la verifica delle caratteristiche colorimetriche e fotometriche previste.

### **Resistenza al freddo**

#### **• Prescrizioni**

Al termine della prova, le pellicole non devono mostrare alcun difetto (bolle, spellamenti, fessurazioni, distacchi) ed in particolare le coordinate tricromatiche devono ancora rispondere alle prescrizioni di cui alla tabella I; il coefficiente areico di intensità luminosa relativo ad un angolo di divergenza di 20° ed un angolo di illuminazione di 5° non deve risultare inferiore ai seguenti valori:

50% dei valori minimi di cui alla tabella II per le pellicole di classe I;

80% dei valori minimi di cui alla tabella III per le pellicole di classe 2.

### **Resistenza ai carburanti**

#### **• Prescrizioni**

Al termine della prova, le pellicole non devono mostrare alcun difetto (bolle, spellamenti, fessurazioni, distacchi) ed in particolare le coordinate tricromatiche devono ancora rispondere alle prescrizioni di cui alla tabella I; il coefficiente areico di intensità luminosa relativo ad un angolo di divergenza di 20° ed un angolo di illuminazione di 5° non deve risultare inferiore ai seguenti valori:

- 50% dei valori minimi di cui alla tabella II per le pellicole di classe 1;

- 80% dei valori minimi di cui alla tabella III per le pellicole di classe 2.

#### **• Metodologia di prova**

Su due pannelli di alluminio, delle dimensioni di mm 60x120, si applica un pezzo della pellicola in esame avente anch'esso dimensioni di mm 60x120.

Dopo un condizionamento secondo quanto indicato al paragrafo 5.1, i pannelli vengono immersi in una vaschetta di vetro contenente una miscela costituita per il 70% da isottano e per il 30% da toluene.

La prova ha durata di 1 minuto alla temperatura di 23° +/- 1° C.

Al termine, i provini vengono tolti dal liquido di prova; si lavano con acqua deionizzata, si asciugano con un panno morbido e se ne osserva lo stato di conservazione.

Trascorse 24 ore, si controlla una seconda volta lo stato di conservazione dei provini e si effettua la verifica delle caratteristiche colorimetriche e fotometriche previste.

### **Resistenza ai saponi ed ai detersivi neutri**

#### **• Prescrizioni**

Al termine della prova, le pellicole non devono mostrare alcun difetto (bolle, delaminazioni, fessurazioni, distacchi).

#### **• Metodologie di prova**

La prova si esegue come indicato al punto 5.10.2 utilizzando però normali saponi e detersivi neutri disponibili in commercio.

Durata della prova: 1 ora alla temperatura di 23° +/- 1° C.

### **Caratteristiche del contrassegno di individuazione**

#### **• Prescrizioni**

Il contrassegno di individuazione di cui al capitolo 5 deve essere integrato con la struttura interna della pellicola, deve essere inasportabile, non contraffattibile e deve rimanere visibile dopo la prova di resistenza all'invecchiamento accelerato strumentale.

#### **• Metodologie di prova**

##### **• Verifica della inasportabilità**

Un campione rappresentativo di pellicola, sia di classe 1 che di classe 2, di dimensioni tali da comprendere almeno un contrassegno, deve essere sottoposto ad abrasione mediante un bisturi oppure un raschietto fino all'asportazione parziale dello strato superficiale.

Dopo la prova, il contrassegno deve ancora permanere nella struttura interna della pellicola. 5.12.2.2 Verifica della non contraffattibilità e della struttura interna del campione.

Un campione rappresentativo deve essere sezionato in corrispondenza del contrassegno ed esaminato al microscopio ottico. Il contrassegno deve essere visibile nella struttura interna della pellicola ed integrato in essa.

##### **• Verifica della durata**

Dopo la prova di resistenza all'invecchiamento accelerato strumentale, di cui al paragrafo 5.5., il contrassegno di individuazione deve rimanere ancora visibile.

### **Individuazione delle pellicole retroriflettenti**

I produttori delle pellicole retroriflettenti, rispondenti ai requisiti di cui al presente disciplinare, dovranno provvedere a renderle riconoscibili a vista mediante un contrassegno contenente il marchio o il logotipo del fabbricante e la dicitura "7 anni" e "10 anni" rispettivamente per le pellicole di classe 1 e di classe 2.

Le diciture possono anche essere espresse nelle altre lingue della CEE.

I fabbricanti dei segnali stradali dovranno curare, e gli Enti acquirenti accertare, che su ogni porzione di pellicola impiegata per realizzare ciascun segnale compaia, almeno una volta, il suddetto contrassegno.

Non potranno pertanto essere utilizzate per la costruzione di segnali stradali pellicole retroriflettenti a normale e ad alta risposta luminosa sprovviste di tale marchio.

Le analisi e prove da eseguire sui materiali retroriflettenti, così come previste dal presente disciplinare, potranno avere luogo solo previo accertamento della presenza del marchio di individuazione e della sussistenza delle sue caratteristiche.

## **Art. 96 Segnaletica verticale - Supporti in lamiera, attacchi e sostegni**

I segnali saranno costituiti in lamiera di ferro di prima scelta, dello spessore non inferiore a 10/10 di millimetro o in lamiera di alluminio semicrudo puro al 99% dello spessore non inferiore a 25/10 di millimetro (per dischi, triangoli, frecce e targhe di superficie compresa entro i 5 metri quadrati) e della spessore di 30/10 di millimetri per targhe superiori ai 5 metri quadrati di superficie.

#### **- Rinforzo perimetrale**

Ogni segnale dovrà essere rinforzata lungo il suo perimetro da una bardatura di irrigidimento realizzata a scatola delle dimensioni non inferiori a centimetri 1,5;

#### - Traverse di rinforzo e di collegamento

Qualora le dimensioni dei segnali superino la superficie di metri quadrati 1.50, i cartelli dovranno essere ulteriormente rinforzati con traverse di irrigidimento piegate ad U dello sviluppo di centimetri 15, saldate al cartello nella misura e della larghezza necessaria.

#### - Traverse intelaiature

Dove necessario sono prescritte per, cartelli di grandi dimensioni traverse in ferro zincate ad U di collegamento tra i vari sostegni.

Tali traverse dovranno essere complete di staffe d'attacchi a morsetta per il collegamento, con bulloni in acciaio inox nella quantità necessaria, le dimensioni della sezione della traversa saranno di millimetri 50x23, spessore di millimetri 5, e la lunghezza quella prescritta per, singoli cartelli.

La verniciatura di traverse, staffe, attacchi e bulloni dovrà essere eseguita come per i sostegni. La zincatura delle traverse dovrà essere conforme alle Norme C.E.I. 7 - fascicolo 239 (1968) sul Controllo della zincatura.

#### - Congiunzioni diverse pannelli costituenti i cartelli di grandi dimensioni

Qualora i segnali siano costituiti da due o più pannelli, congiunti, questi devono essere perfettamente accostati mediante angolari anticorodal da millimetri 20x20, spessore millimetri 3, opportunamente forati e muniti di un numero di bulloncini in acciaio inox da 1/4 x 15 sufficienti ad ottenere un perfetto assestamento dei lembi dei pannelli.

#### - Trattamento lamiera (preparazione del grezzo e verniciatura)

La lamiera di ferro dovrà essere prima decapata e quindi fosfatizzata mediante procedimento di bondrizzazione al fine di ottenere sulle superfici della lamiera stessa uno strato di cristalli salmi protettivi ancorati per la successiva verniciatura.

La lamiera di alluminio dovrà essere resa anche mediante carteggiatura, sgrassamento a fonda e quindi sottoposta a procedimento di fosfocromatizzazione e ad analogo procedimento di pari affidabilità su tutte le superfici. Il grezzo dopo aver subito i suddetti processi di preparazione, dovrà essere verniciato a fuoco con opportuni prodotti, secondo il tipo di metallo.

La cottura della vernice sarà eseguita a forno e dovrà raggiungere una temperatura di 140 gradi.

Il resto e la scatolatura dei cartelli verrà rifinito in colore grigio neutra con speciale smalto sintetica.

### **ATTACCHI**

Ad evitare forature tutti i segnali dovranno essere muniti di attacchi standard (per l'adattamento ai sostegni in ferro tubolare diam. mm. 48, 60, 90), ottenuto mediante fissaggio elettrico sul retro di corsoio a "C" della lunghezza minima di 22 centimetri, oppure sarà ricavato (nel caso di cartelli rinforzati e composti di pannelli multipli) direttamente sulle traverse di rinforzo ad U. Tali attacchi dovranno essere completati da opportune staffe in acciaio zincato corredate di relativa bulloneria pure zincata.

### **SOSTEGNI**

I sostegni per i segnali verticali, portali esclusi, saranno in ferro tubolare diametro mm. 60, 90 chiusi alla sommità e, previo decapaggio del grezzo, dovranno essere zincati conformemente alle norme U.N.I. 5101 e ASTM 123, ed eventualmente verniciati con doppia mano di idonea vernice sintetica opaca in tinta neutra della gradazione prescritta dalla Direzione dei Lavori. I sostegni, comprese le staffe di ancoraggio del palo di basamento, dovranno pesare rispettivamente per i due diametri sopra citati non meno di 4,2 e 8,00 Kg/m.

Il diametro inferiore sarà utilizzato per i cartelli triangolari, circolari e quadrati di superficie inferiore a metri quadrati 0,8, mentre il diametro maggiore sarà utilizzato per i cartelli a maggiore superficie.

### **FONDAZIONI E POSA IN OPERA**

La posa della segnaletica verticale dovrà essere eseguita installando sostegni su apposita basamento delle dimensioni minime di cm. 30x30x50 di altezza in conglomerato cementizio dosata a quintali 2,5 di cemento tipa 325 per metro cubo di miscela intera granulometricamente corretta.

Il basamento dovrà essere opportunamente aumentata per i cartelli di maggiori dimensioni.

Le dimensioni maggiori saranno determinate dall'Impresa tenendo presente che sotto la sua responsabilità gli impianti dovranno resistere ad una velocità massima del vento di Km. 150/ora.

Resta inteso che tale maggiorazione è già compresa nel prezzo della posa in opera.

L'Impresa dovrà curare in modo particolare la sigillatura dei montanti nei rispettivi basamenti prendendo tutte le opportune precauzioni atte ad evitare collegamenti non rigidi, non allineati e pali non perfettamente a piombo.

I segnali dovranno essere installati in modo da essere situati alla giusta distanza e posizione agli effetti della viabilità e della regolarità del traffico seguendo il progetto redatto approvato dalla Direzione dei Lavori.

il giudizio sulla esattezza di tale posizione è riservata in modo insindacabile dalla Direzione dei Lavori e saranno ed esclusiva carica e spese dell'Impresa ogni operazione relativa allo spostamento dei segnali giudicati non correttamente posati.

Il Progettista



A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Marradi", written in a cursive style.