



REGIONE PIEMONTE  
CITTA' METROPOLITANA DI TORINO

# CITTA' DI PIOSSASCO

PROTOCOLLO

OGGETTO

## LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE PIAZZA PERTINI AREA MERCATALE

PROPRIETA'

**CITTA' DI PIOSSASCO**  
Piazza Tenente Lorenzo Nicola, 4 - 10045 Piossasco (TO)

IDENTIFICATIVO

## CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO (art. 43 D.P.R. 207/2010)

PROGETTAZIONE



PROGETTAZIONI  
STRUTTURALI ED  
ARCHITETTONICHE

**CHM INGEGNERIA**

**Ing. Marcello CHIAMPO**

Via Roma n. 14 - 10094 - GIAVENO (TO)

Tel. 011/9376657 - Fax 011/9363689

Email: [info@studiochiampo.it](mailto:info@studiochiampo.it)

Pec : [marcello.chiampo@ingpec.eu](mailto:marcello.chiampo@ingpec.eu)

Cod. Fisc. : CHM MCL 56S21 E020V

P. IVA : 04330240013

DOCUMENTO

**C17**  
**37 001**

OPERA ARGOMENTO FASE DOC. PROG. / REVISIONE

**LP**   **DOC**   **ESE**   **037 / 0**

TIMBRO E FIRMA



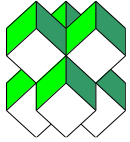
SCALA: /

FILE : C17 37 001

CARTELLA: 1574/18

NOTE:

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	APPROVATO
0	EMISSIONE	11/2018	CHIAMPO	CHIAMPO
1	REVISIONE	02/2019	CHIAMPO	CHIAMPO
2				
3				



## **PARTE I<sup>a</sup> - DISPOSIZIONI NORMATIVE**

### **CAPO I**

#### **OGGETTO ED AMMONTARE DELL'APPALTO, FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE**

##### **Articolo 1 - Oggetto dell'appalto.**

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e forniture necessarie per i lavori di:  
**“RIQUALIFICAZIONE PIAZZA PERTINI - AREA MERCATALE”.**

Ai fini dell'art. 3 comma 5 della Legge 136/2010 e s.m.i. il Codice identificativo della gara (CIG) relativo all'intervento è .....

L'opera così come descritta dall'insieme della documentazione di appalto, comprendente i diversi progetti esecutivi, deve venire consegnata dall'Appaltatore all'Amministrazione Appaltante completa e finita in ogni sua parte secondo la formula “chiavi in mano” e secondo l'uso cui è destinata.

Le indicazioni del presente capitolato, i disegni e le specifiche tecniche allegate forniscono la consistenza quantitativa e qualitativa e le caratteristiche di esecuzione delle opere oggetto del contratto ed hanno lo scopo di permettere all'Impresa di valutare esattamente la consistenza quantitativa e qualitativa, ovvero l'importo delle opere e loro caratteristiche.

L'Appaltatore è vincolato ad eseguire tutte quelle opere che, anche se non specificatamente descritte od indicate per errore, semplicità o dimenticanza, siano necessarie per dare i lavori in appalto ultimati e completati in loro parte ed a perfetta regola d'arte.

L'Appaltatore con la sua offerta attesta di avere acquisito tutti gli elementi necessari e sufficienti per effettuare una valutazione esatta delle opere da eseguire, dichiarando altresì di avere valutato ogni e qualsivoglia particolare esecutivo riconoscendone la perfetta fattibilità.

Eventuali inesattezze o indeterminazioni di elementi, discordanze fra dati di tavole diverse e fra indicazioni grafiche e le prescrizioni di Capitolato e/o Capitolati, non potranno dare pretesto a riserve di qualsiasi genere da parte dell'Appaltatore, il quale sarà ritenuto responsabile delle conseguenze che possano derivare per effetto di tali inesattezze, discordanze ed errori.

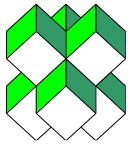
E' fatto preciso obbligo all'Appaltatore di segnalare tempestivamente ai Progettisti ed alla Direzione dei Lavori qualunque discordanza o incongruenza rilevi negli elaborati di progetto perché possano essere presi gli opportuni provvedimenti chiarificatori.

Per tutti i lavori previsti nel presente capitolato speciale si richiamano integralmente, per quanto non specificato, tutte le norme e le condizioni tecniche riportate nel Capitolato Generale per gli appalti delle opere dipendenti dal Ministero LL. PP. Di cui al D.M. 19/04/2000 n° 145.

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.

Il committente affida all'Appaltatore, che accetta senza riserva alcuna l'esecuzione dei lavori in oggetto. L'Appaltatore si impegna alla loro esecuzione alle condizioni di cui al presente Capitolato, agli atti a questo allegati o da questo richiamati.

Nessuna eccezione potrà sollevare l'Appaltatore qualora nello sviluppo dei lavori ritenesse di non avere valutato sufficientemente gli oneri derivanti dal presente Capitolato speciale d'appalto, necessario per compiere e realizzare le opere attestando altresì di avere preso conoscenza delle condizioni locali e della natura del terreno e di tutte le circostanze generali e particolari ed elementi che possano avere influito nella determinazione del costo e delle condizioni contrattuali. L'Appaltatore dovrà comunque eseguire tutte le opere nel modo più completo, anche se la descrizione offre elementi sommari per la loro determinazione, nonché eseguire tutti quei lavori complementari che si rendessero necessari per la completa e corretta realizzazione delle opere oggetto del presente

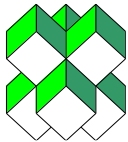


appalto, anche se non espressamente indicati o prescritti. Con l'accettazione dei lavori l'assuntore dichiara implicitamente di avere la possibilità ed i mezzi necessari per procedere all'esecuzione degli stessi, secondo i migliori precetti dell'arte e con i più aggiornati sistemi costruttivi.

## Articolo 2 - Ammontare dell'appalto.

L'importo dei lavori ed oneri compensati a corpo, compresi nell'appalto, comprensivi degli oneri di cui all'art. 100, del D. Lgs. 81/2008 e s.m.i., ammontano presuntivamente a complessivi **Euro 449.838,48** di cui a base d'asta **Euro 438.090,28**, I.V.A. esclusa, oltre ad **Euro 11.748,20**, I.V.A. esclusa per Oneri della sicurezza non soggetti ad alcun ribasso di gara, ai sensi dell'articolo 100 e del punto 4.1.4 dell'allegato XV del D. Lgs. 81/08, **specifici e non compresi nei prezzi di stima**, come risulta dal seguente prospetto riassuntivo:

N.R.	Codice	Descrizione	Parziale	Importo	%
	<b>LC</b>	<b>LAVORI A CORPO</b>	<b>€ 438 090,28</b>		<b>97,39%</b>
1		DEMOLIZIONI E RIFACIMENTI	€ 53 327,88		11,85%
2		SCAVI	€ 67 790,97		15,07%
3		OPERE DI PAVIMENTAZIONE	€ 175 985,19		39,12%
4		RETE ACQUE BIANCHE	€ 37 971,09		8,44%
5		RETE IDRICA	€ 1 386,53		0,31%
6		RETE ELETTRICA E DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA	€ 66 017,86		14,68%
7		SEGNALETICA	€ 2 359,68		0,52%
8		ARREDO URBANO	€ 33 251,08		7,39%
	<b>OS</b>	<b>ONERI DELLA SICUREZZA (All. XV c4 D.Lgs. 81/08)</b>	<b>€ 11 748,20</b>		<b>2,61%</b>
9		APPRESTAMENTI PREVISTI NEL P.S.C.	€ 8 613,93		1,91%
10		IMPIANTI TEMPORANEI PER LA SICUREZZA DEL CANTIERE	€ 148,91		0,03%
11		MEZZI E SERVIZI DI PROTEZIONE COLLETTIVA	€ 285,36		0,06%
12		MISURE DI COORDINAMENTO	€ 2 700,00		0,60%
<b>1</b>	<b>ImpC</b>	<b>Sommano</b>	<b>€ 449 838,48</b>	<b>€ 449 838,48</b>	<b>100,00%</b>
<b>2</b>	<b>TOS</b>	Oneri della sicurezza		<b>-€ 11 748,20</b>	
<b>3</b>	<b>IBA</b>	<b>Importo soggetto a ribasso</b>		<b>€ 438 090,28</b>	
<b>4</b>	<b>B</b>	<b>Somme B</b>			
<b>5</b>	<b>B1</b>	I.V.A ed eventuali altre imposte e contributi dovuti per legge		€ 44 983,85	
<b>6</b>	<b>B2</b>	Spese tecniche relative alla progettazione, alle necessarie attività preliminari, nonché al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze di servizi, alla direzione lavori e al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, assistenza giornaliera e contabilità, assicurazione dei dipendenti		€ 25 771,52	
<b>7</b>	<b>B3</b>	Adeguamento spese tecniche coordinamento sicurezza all'importo finale del progetto		€ 1 058,68	
<b>8</b>	<b>B4</b>	I.V.A ed eventuali altre imposte e contributi dovuti per legge su spese tecniche		€ 7 211,96	
<b>9</b>	<b>B5</b>	Apprestamenti per spostamento temporaneo mercato su piazza Primo Levi		€ 10 000,00	
	<b>B6</b>	Incentivazioni RUP		€ 8 996,77	
<b>10</b>	<b>B7</b>	Imprevisti e arrotondamenti		€ 2 138,74	
<b>11</b>	<b>TB</b>	<b>Totale somme a disposizione dell'Amministrazione</b>		<b>€ 100 161,52</b>	



12	R	Riepilogo			
13	R1	Importo soggetto a ribasso		€ 438 090,28	
14	R4	Oneri della sicurezza		€ 11 748,20	
15	R5	Somme a disposizione dell'Amministrazione (Somme B)		€ 100 161,52	
16	ICO	<b>Prezzo complessivo dell'opera</b>		<b>€ 550 000,00</b>	
17	M	MANODOPERA			
18	M1	Importo manodopera inclusa nei lavori		€ 189 022,91	
19	TM	Totale manodopera		€ 189 022,91	42,02%
20	S	SICUREZZA			
21	S1	Oneri della sicurezza non compresi nei prezzi di stima		€ 11 748,20	
22	TS	Totale oneri della sicurezza		€ 11 748,20	2,61%

L'importo contrattuale corrisponde all'importo dei lavori di cui al comma 1, lettera IBA), al quale deve essere applicato il ribasso percentuale sul medesimo importo offerto dall'aggiudicatario in sede di gara, aumentato dell'importo di cui al comma 1, lettera TOS), relativo agli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere.

Gli importi di cui al comma 1, lettera TOS), relativo agli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere, ai sensi dell'articolo 100 comma 1 e dell'Allegato XV § 4.1.4 del D. Lgs. 81/08, non sono soggetti ad alcun ribasso di gara

Gli operatori economici partecipanti alla gara d'appalto dovranno indicare espressamente nella propria offerta i propri costi della manodopera e gli oneri aziendali concernenti l'adempimento delle disposizioni in materia di salute e sicurezza sui luoghi di lavoro ad esclusione delle forniture senza posa in opera così come richiesto dall'art. 95, comma 10, del d.lgs. 50/2016 e s.m.i. per la verifica di congruità dell'offerta.

### Articolo 3 - Forma e principali dimensioni delle opere.

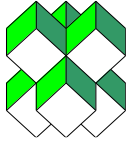
La forma e le dimensioni delle opere risultano dagli elaborati grafici di progetto, dalla Relazione Tecnica e dalle prescrizioni contenute nel presente Capitolato Speciale e dalle indicazioni di seguito riportate.

Nello specifico il presente progetto ha seguito e perfezionato le indicazioni del Piano Regolatore, ponendosi l'obiettivo generale di sviluppare il mercato tra il centro storico e piazza Primo Levi in maniera da collegare il più possibile l'area di nuova edificazione rispetto all'esistente. Sorge dunque la necessità di riqualificare piazza Pertini per aumentare la capacità di stationamento dei banchi del mercato ed il ricongiungimento con l'area di via Puglisi ed il Centro Storico municipale.

La porzione di piazza Pertini attualmente pavimentata in porfido all'oggi presenta una situazione di generare degrado derivante dal fatto che le caratteristiche tecniche, ma soprattutto la tipologia di posa del materiale di pavimentazione (originariamente previsto per uso soltanto pedonale) non consentono un pieno utilizzo della piazza allo scopo mercatale, a questo si aggiunge la presenza di due grandi aiuole in piazza Peppino Impastato, fortemente limitanti l'utilizzo per area mercatale.

Conseguentemente in coerenza ed ampliamento progettuale con il Progetto di Fattibilità, si prevedono:

1. demolizione della scalinata ad andamento curvilineo centrale al fine di ampliare Piazza Pertini ed ottenere uno spazio adeguato al posizionamento del tendone delle feste (20x50metri);
2. demolizione delle aiuole poste in piazza Impastato e revisione delle livellette, tali da comportare un livellamento della parte iniziale della piazza, partendo da via Kennedy, con pendenza del 3% circa, sino al raccordo con pendenza del 6% circa alla porzione sommitale, risultante con pendenza di circa il 4%;
3. mantenimento delle rampe laterali di raccordo tra le piazze Pertini e Impastato tramite la realizzazione di due aiuole di semplice disegno architettonico, che consentano il raccordo

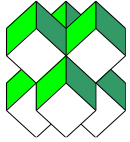


complessivo delle quote della piazza, anche tramite l'inserzione di aiuole di maggior dimensione e di arredo e di un'ampia gradinata, che potrà servire anche da "anfiteatro" per le manifestazioni della parte sottostante della piazza e di aiuole laterali, con funzione di contenimento stradale e di realizzazione all'interno di un'area in cui riposizionare i cubetti di porfido esistenti e precedentemente rimossi, da intasarsi con sabbia polimerica, per una miglior tenuta ai lavaggi delle aree mercatali per alimentari;

4. inserimento di percorso pedonale su Via Kennedy e sul lato sud della piazza fino al collegamento con Via Don Puglisi ed il centro storico cittadino;
5. ampliamento delle aiuole verdi laterali e inserimento di panchine per la migliore fruizione delle aree a verde stesse;
6. formazione delle reti di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche e di lavaggio delle aree mercatali a disposizione dei banchi per alimentari, della rete di alimentazione dei punti idrici e della rete di fornitura dell'energia elettrica, mediante quadretti e armadi in vetroresina grado di protezione ip-55/65, con portina frontale in esecuzione da parete, da posizionarsi all'interno delle aiuole di contenimento, sempre a disposizione dei banchi per alimentari;
7. ripavimentazione in masselli di calcestruzzo di colore rosato dell'intera piazza, con inserimento di masselli cementizi di colore bianco atti a delimitare gli spazi di sosta e di colore giallo atti a delimitare gli spazi a servizio dei disabili;
8. rifacimento completo dell'illuminazione pubblica della piazza.

Gli interventi di **sistemazione viabilità e di ricostruzione della piazza** saranno realizzati indicativamente secondo le seguenti fasi costruttive:

- Allestimento del cantiere tramite installazione barriere, recinzioni, accessi, baracche, postazione fissa betoniera, segnaletica, collegamenti di terra, predisposizione aree di stoccaggio materiale in entrata, uscita e in deposito temporaneo;
- Rimozione della segnaletica esistente all'interno della piazza e della bacheca affissioni (essi dovranno essere conservati in quanto verranno poi riposizionati a fine lavori), rimozione dei lampioni e della panchina situati nell'aiuola centrale presente su largo Impastato; abbattimento dell'albero presente su largo Impastato e rimozione di ceppo e radici; taglio siepi e arbusti;
- Demolizione e rimozione delle pavimentazioni esistenti in autobloccanti, porfido e asfalto (i cubetti di porfido verranno in parte accatastati in cantiere e recuperati per nuovo posizionamento);
- Scavi di profilatura e raccordo pendenze secondo le sezioni di progetto, con rimozione delle aiuole su largo Impastato, demolizione della scalinata centrale su Piazza Pertini, rimozione delle tubazioni degli impianti interrati relativi agli allacci elettrici e idrici presenti ed attualmente utilizzati per il mercato e rimozione delle tubazioni e caditoie per la raccolta delle acque piovane esistenti. Gli scavi verranno effettuati con benne sagomate o altri mezzi meccanici compresa l'eventuale estirpazione di radici nonché l'asportazione di qualunque materiale rilevato in sito ed il relativo trasporto in idonee discariche autorizzate; parte della terra di scavo dovrà essere utilizzata per riporti da effettuare in particolare nelle aiuole laterali e per la profilatura dei piccoli avvallamenti presenti, al fine di uniformare il piano finito in progetto;
- Formazione di stratigrafia carrabile per masselli autobloccanti e porfido composta da misto naturale compattato rullato e costipato, misto granulare stabilizzato compattato rullato e costipato, e sabbia di allettamento pavimentazione;
- Formazione di nuova gradinata e aiuole laterali. Le aiuole saranno realizzate in calcestruzzo armato con piastra di base di spessore pari a 20 cm e pareti laterali di spessore pari a 15/20 cm; la piastra di base delle aiuole laterali, sarà forata a passo 1,5 metri con fori diametro 20 centimetri, per lo smaltimento delle acque meteoriche;
- Posizionamento cordoli in pietra di delimitazione aiuole e marciapiedi; in corrispondenza dei passaggi carrai di ingresso e uscita su Via Kennedy e in corrispondenza dei passaggi carrai privati, i cordoli di delimitazione del marciapiede saranno alla stessa quota della piazza e verranno realizzate delle rampe di salita e discesa dal marciapiede con pendenza 8% in conformità alla legge 13/1989 per consentire la fruibilità da parte delle persone disabili;
- Formazione di pavimentazione in nuovi masselli autobloccanti con la realizzazione delle strisce bianche e gialle dei parcheggi;



- Formazione di pavimentazione in porfido con l'utilizzo dei blocchetti recuperati ed intasamento con sabbia polimerica e con la realizzazione delle strisce bianche dei parcheggi tramite nuovi blocchetti di porfido bianco;
- Realizzazione di impianto elettrico per allacci mercatali (da realizzare in cassette con sportello e lucchetto posizionate nei muretti delle aiuole in progetto) e per illuminazione pubblica;
- Realizzazione di impianto idrico per gli allacci mercatali tramite la formazione di una rete interrata a partire dai bagni esistenti e la predisposizione di rubinetti per gli allacci del mercato da collocare in cassette con sportello e lucchetto posizionate nei muretti delle aiuole in progetto;
- Realizzazione di impianto di scarico acque bianche meteoriche tramite il posizionamento di canali grigliati carrabili e di tubazioni di convogliamento sulla rete acque bianche di Via Kennedy;
- Realizzazione nuove panchine in conformità con quelle esistenti con struttura in muratura, seduta e fianchi rivestiti in pietra;
- Posa a dimora di alberi e arbusti ed inverdimento aree verdi;
- Installazione della segnaletica verticale e orizzontale, posizionamento dei cestini per i rifiuti e della bacheca affissioni precedentemente rimossa;
- Sgombero del cantiere

Più in generale tutto quanto necessario per la realizzazione dell'opera ed il corretto funzionamento in sicurezza dell'impianto di cantiere.

#### **Articolo 4 - Modalità di appalto e condizioni di ammissibilità.**

All'appalto dei lavori di cui al presente capitolato si procederà mediante le modalità ed i termini prescritti dall'Amministrazione nell'avviso di gara.

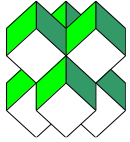
Non saranno ammesse imprese che avessero dei giudizi pendenti con l'Amministrazione o che in precedenti appalti si fossero rese colpevoli di negligenza o malafede verso la stessa, ovvero verso gli enti finanziatori delle opere.

L'appalto, oltre che dalle norme del presente Capitolato Speciale d'Appalto, dalle Specifiche Tecniche e dal Capitolato Generale per l'appalto delle opere dipendenti dal Ministero dei LL.PP., approvato con D.M. 19 aprile 2000, n. 145 ed eventuali modifiche ed integrazioni, dalle Leggi antimafia 13 settembre 1982 n. 646, 23 dicembre 1982 n. 936, 19 marzo 1990 n. 55 e successive modifiche ed integrazioni, nonché Legge 20 marzo 1865 n. 2248 all. F per gli articoli ancora in vigore e dal Regolamento per la direzione, contabilità e collaudo dei lavori pubblici approvato con D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207 ed eventuali modifiche ed integrazioni, è altresì regolato da tutte le Leggi statali e regionali, dai relativi Regolamenti, dalle istruzioni ministeriali vigenti, inerenti e conseguenti la materia degli appalti e di esecuzione di opere pubbliche, che l'Appaltatore, con la firma del contratto, dichiara di conoscere integralmente impegnandosi all'osservanza delle stesse.

L'assunzione dell'appalto oggetto del presente Capitolato implica da parte dell'Impresa la conoscenza perfetta non solo di tutte le norme generali e particolari che lo regolano, ma anche di tutte le condizioni locali che si riferiscono alle opere, quali la natura del suolo e del sottosuolo, la possibilità di utilizzare materiali locali in rapporto ai requisiti richiesti, la distanza da cave di adatto materiale, la presenza o meno di acqua (sia che essa occorra per l'esecuzione dei lavori, sia che debba essere allontanata), l'esistenza di adatti scarichi a rifiuto ed in generale di tutte le circostanze generali e speciali che possono aver influito sul giudizio dell'Impresa circa la convenienza di assumere l'opera, anche in relazione al ribasso da essa offerto sui prezzi base stabiliti dall'Amministrazione.

Pertanto nell'accettare i lavori oggetto del contratto ed indicati dal presente capitolato L'Appaltatore dichiara:

- a) di aver preso conoscenza del progetto in tutte le sue parti, di dividerlo e di far proprie le condizioni tecnico-economiche in esso contenute;
- b) di aver preso conoscenza delle opere da eseguire, di aver visitato la località interessata dai lavori e di averne accertato le condizioni di viabilità e di accesso, nonché gli impianti che la riguardano;
- c) di aver valutato, nell'offerta, tutte le circostanze ed elementi che influiscono sul costo dei materiali, della mano d'opera, dei noli e dei trasporti.



L'Appaltatore non potrà quindi eccepire, durante l'esecuzione dei lavori, la mancata conoscenza di elementi non valutati, tranne che tali elementi si configurino come cause di forza maggiore contemplate dalla normativa vigente e dal Codice Civile (e non escluse da altre norme del presente capitolato) o si riferiscano a condizioni soggette a possibili modifiche ed espressamente previste nel contratto.

Con l'accettazione dei lavori l'Appaltatore dichiara, ai sensi dell'art. 106 del D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207, di avere la possibilità ed i mezzi necessari per procedere all'esecuzione degli stessi secondo le migliori norme e sistemi costruttivi.

Le condizioni per essere ammessi all'appalto delle opere di cui al presente Capitolato ed i documenti da allegare a corredo dell'offerta saranno specificatamente indicati nel bando di gara secondo le particolari disposizioni del Capitolato Generale dello Stato.

### **Articolo 5 - Stipulazione del contratto.**

Il contratto verrà stipulato "a corpo", ai sensi dell'art. 95 del D. Lgs. 18 aprile 2016, n. 50, con prezzo di aggiudicazione da considerarsi fisso e invariabile ai sensi degli artt. 43, 6° comma DPR 207/2010.

L'importo del contratto, come determinato in sede di gara, resta fisso e invariabile, senza che possa essere invocata da alcuna delle parti contraenti alcuna successiva verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità.

Il ribasso percentuale offerto dall'aggiudicatario in sede di gara si estende e si applica ai prezzi unitari in elenco, utilizzabili esclusivamente per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ai sensi dell'art. 106 del D. Lgs 50/2016, e che siano inequivocabilmente estranee ai lavori già previsti, nonché ai lavori in economia.

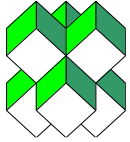
La sottoscrizione del contratto da parte dell'appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione anche dei suoi allegati, della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto, e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.

### **Articolo 6 - Disposizioni relative ai prezzi e loro invariabilità.**

Il prezzo contrattualmente convenuto è invariabile e comprende tutte le opere, i lavori ed ogni altro onere, anche se non previsti dal contratto e dal presente capitolato, necessari a dare compiute a regola d'arte le opere appaltate.

I prezzi unitari in base ai quali, dopo deduzione del pattuito ribasso d'asta calcolato sull'importo complessivo a base d'asta (o sulle singole voci di elenco nel caso di affidamento mediante offerta a prezzi unitari), saranno pagati i lavori appaltati a misura e le somministrazioni, sono quelli risultanti dall'elenco prezzi allegato al contratto e desunti dal **Prezziario Regione Piemonte anno 2016** e dalle indicazioni del C.P.T. di Torino per le opere provvisorie relative alla sicurezza sui cantieri; resta inoltre convenuto e stabilito contrattualmente che in tali prezzi, nonostante diversa consuetudine locale, si intendono compresi e compensati:

- a) circa i materiali, ogni spesa (per fornitura, trasporto, dazi, cali, perdite, sprechi, ecc.), nessuna eccettuata, che venga sostenuta per darli pronti all'impiego, a piede di qualunque opera;
- b) circa gli operai e mezzi d'opera, ogni spesa per fornire i medesimi di attrezzi e utensili del mestiere, nonché per premi di assicurazioni sociali, per illuminazione dei cantieri in caso di lavoro notturno;
- c) circa i noli, ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari e mezzi pronti al loro uso;
- d) circa i lavori a misura ed a corpo, tutte le spese per forniture, lavorazioni, mezzi d'opera, assicurazioni d'ogni specie, indennità di cave, di passaggi o di deposito, di cantiere, di occupazione temporanea e d'altra specie, mezzi d'opera provvisori, carichi, trasporti e scarichi in ascesa o discesa, ecc., e per quanto occorre per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per gli oneri tutti che l'Appaltatore dovrà sostenere a tale scopo, anche se non esplicitamente detti o richiamati nei vari articoli e nell'elenco dei prezzi del presente Capitolato.



I prezzi medesimi, per lavori a misura ed a corpo, nonché il compenso a corpo, diminuiti del ribasso offerto, si intendono accettati dall'Appaltatore in base ai calcoli di sua convenienza, a tutto suo rischio e sono fissi ed invariabili.

### Articolo 7 - Revisione prezzi.

E' esclusa ogni forma di revisione prezzi se le modifiche del contratto, a prescindere dal loro valore monetario, non sono previste in clausole chiare, precise e inequivocabili, comprensive di quelle relative alla revisione dei prezzi. Tali clausole fissano la portata e la natura di eventuali modifiche nonché le condizioni alle quali esse possono essere impiegate, facendo riferimento alle variazioni dei prezzi e dei costi standard, ove definiti. Esse non apportano modifiche che avrebbero l'effetto di alterare la natura generale del contratto o dell'accordo quadro.

### Articolo 8 - Nuovi prezzi.

Per i contratti relativi ai lavori, le variazioni di prezzo in aumento o in diminuzione possono essere valutate, sulla base dei prezzi predisposti dalle regioni e dalle province autonome territorialmente competenti, solo per l'eccedenza rispetto al dieci per cento rispetto al prezzo originario e comunque in misura pari alla metà.

Per quanto riguarda eventuali categorie di lavoro non contemplate nelle voci dell'elenco prezzi allegato, si procederà alla determinazione di nuovi prezzi con le seguenti modalità:

- a) desumendoli dai prezzi di cui all'articolo precedente;
- b) ragguagliandoli a quelli di lavorazioni consimili compresi nel contratto;
- c) quando sia impossibile l'assimilazione, ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove regolari analisi.

Le nuove analisi andranno effettuate con riferimento ai prezzi elementari di mano d'opera, materiali, noli e trasporti alla data di formulazione dell'offerta. I nuovi prezzi saranno determinati in contraddittorio tra il direttore dei lavori e l'esecutore, ed approvati dal responsabile del procedimento.

### Articolo 9 - Categoria prevalente – Categorie scorporabili e subappaltabili

Ai sensi dell'articolo 61 del D.P.R. 05 ottobre 2010, n. 207 e in conformità all'allegato «A» al predetto regolamento, i lavori sono classificati nella categoria prevalente di opere:

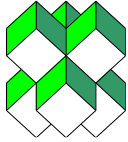
CAT.	Codice	Descrizione	Parziale	%
OG3	1/2/3/4/5/7/8	STRADE	€ 372.072,42	82,71%
	9/10/11/12	QUOTA ONERI DELLA SICUREZZA	€ 9.977,81	2,22%
	<b>TOTALE</b>	<b>OG3</b>	<b>€ 382.050,23</b>	<b>84,93%</b>

I lavori appartenenti alle categorie diverse da quella prevalente con i relativi importi, sono riportati nella tabella di cui sotto. Tali lavori sono scorporabili e, a scelta dell'appaltatore, preventivamente autorizzata dalla stazione appaltante, possono essere subappaltate secondo le condizioni del Codice degli appalti e del presente capitolato speciale.

CAT.	Codice	Descrizione	Parziale	%
OG10	6	RETE ELETTRICA E DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA	€ 66.017,86	14,68%
	9/10/11/12	QUOTA ONERI DELLA SICUREZZA	€ 1.770,39	0,39%
	<b>TOTALE</b>	<b>OG10</b>	<b>€ 382.050,23</b>	<b>15,07%</b>

L'offerta deve essere formulata con riferimento alle lavorazioni soggette a ribasso e tenuto conto che gli importi devono essere espressi al netto degli oneri per la sicurezza ancorché la descrizione delle singole voci, in alcuni casi, possa comprendere riferimenti anche ai dispositivi per la sicurezza stessa.

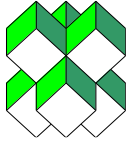




## Articolo 10 - Gruppi di lavorazioni omogenee, categorie contabili

I gruppi di lavorazioni omogenee di cui all'articolo 132, comma 3, del Codice dei contratti, all'articolo 43, commi 6, 7 e 8, e agli articoli 161, comma 6 e 184 del D.P.R. 05 ottobre 2010, n. 207, all'art. 10, 6° c., del capitolato generale d'appalto sono indicati nella tabella seguente, allegata al capitolato speciale quale parte integrante e sostanziale:

N.R.	Codice	Descrizione	Parziale	%
	<b>LC</b>	<b>LAVORI A CORPO</b>	<b>€ 438 090,28</b>	<b>97,39%</b>
1		DEMOLIZIONI E RIFACIMENTI	€ 53 327,88	11,85%
2		SCAVI	€ 67 790,97	15,07%
3		OPERE DI PAVIMENTAZIONE	€ 175 985,19	39,12%
4		RETE ACQUE BIANCHE	€ 37 971,09	8,44%
5		RETE IDRICA	€ 1 386,53	0,31%
6		RETE ELETTRICA E DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA	€ 66 017,86	14,68%
7		SEGNALETICA	€ 2 359,68	0,52%
8		ARREDO URBANO	€ 33 251,08	7,39%
	<b>OS</b>	<b>ONERI DELLA SICUREZZA (All. XV c4 D.Lgs. 81/08)</b>	<b>€ 11 748,20</b>	<b>2,61%</b>
9		APPRESTAMENTI PREVISTI NEL P.S.C.	€ 8 613,93	1,91%
10		IMPIANTI TEMPORANEI PER LA SICUREZZA DEL CANTIERE	€ 148,91	0,03%
11		MEZZI E SERVIZI DI PROTEZIONE COLLETTIVA	€ 285,36	0,06%
12		MISURE DI COORDINAMENTO	€ 2 700,00	0,60%
1	<b>ImpC</b>	<b>Sommano</b>	<b>€ 449 838,48</b>	<b>100,00%</b>
2	TOS	Oneri della sicurezza	-€ 11 748,20	
3	IBA	Importo soggetto a ribasso	€ 438 090,28	



## CAPO II° DISCIPLINA CONTRATTUALE

### Articolo 11 - Osservanza del Capitolato Speciale e particolari disposizioni di legge.

L'appalto è soggetto all'esatta osservanza di tutte le condizioni stabilite nel presente Capitolato Speciale d'Appalto e nel Capitolato Generale d'Appalto.

L'Appaltatore è tenuto alla piena e diretta osservanza di tutte le norme vigenti derivanti sia da leggi che da decreti, circolari e regolamenti con particolare riguardo ai regolamenti edilizi, d'igiene, di polizia urbana, dei cavi stradali, alle norme sulla circolazione stradale, a quelle sulla sicurezza ed igiene del lavoro vigenti al momento dell'esecuzione delle opere (sia per quanto riguarda il personale dell'Appaltatore stesso, che di eventuali subappaltatori, cottimisti e lavoratori autonomi), alle disposizioni impartite dalle AUSL, alle norme CEI, UNI, CNR.

Dovranno inoltre essere osservate le disposizioni di cui al D. Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro, di segnaletica di sicurezza sul posto di lavoro, nonché le disposizioni di cui al D.P.C.M. 1 marzo 1991 e s.m.i. riguardanti i "limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", alla legge 447/95 e s.m.i (Legge quadro sull'inquinamento acustico) e relativi decreti attuativi, al D.M. 22 gennaio 2008, n. 37 e s.m.i. (Regolamento concernente ...attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici), al D. Lgs. 03 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. (Norme in materia ambientale) e alle altre norme vigenti in materia.

### Articolo 12 - Interpretazione.

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.

In caso di norme del presente capitolato tra loro non compatibili o apparentemente non compatibili, trovano applicazione in primo luogo le norme eccezionali o quelle che fanno eccezione a regole generali, in secondo luogo quelle maggiormente conformi alle disposizioni legislative o regolamentari oppure all'ordinamento giuridico, in terzo luogo quelle di maggior dettaglio e infine quelle di carattere ordinario.

Eventuali inesattezze o indeterminazioni di elementi, discordanze fra dati di tavole diverse e fra indicazioni grafiche e le prescrizioni di Capitolato e/o Capitolati, non potranno dare pretesto a riserve di qualsiasi genere da parte dell'Appaltatore, il quale sarà ritenuto responsabile delle conseguenze che possano derivare per effetto di tali inesattezze, discordanze ed errori.

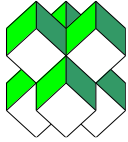
E' fatto preciso obbligo all'Appaltatore di segnalare tempestivamente ai Progettisti ed alla Direzione dei Lavori qualunque discordanza o incongruenza rilevi negli elaborati di progetto perché possano essere presi gli opportuni provvedimenti chiarificatori.

L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del presente capitolato, è fatta tenendo conto delle finalità del contratto e dei risultati ricercati con l'attuazione del progetto approvato; per ogni altra evenienza trovano applicazione gli articoli da 1362 a 1369 del codice civile.

### Articolo 13 - Documenti contrattuali

Fanno parte integrante e sostanziale del **progetto esecutivo** i seguenti elaborati:

N°	Codice	Elaborato	Scala
<b>ELABORATI DOCUMENTALI</b>			
<b>Progetto di LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE PIAZZA PERTINI - AREA MERCATALE</b>			
1	C17 27 001	Relazione generale – Quadro Tecnico Economico	/



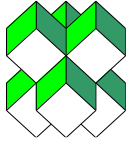
2	C17 27 002	Relazione tecnica - Impianti elettrici	/
3	C17 27 003	Relazione specialistica - Impianti elettrici	/
4	C17 31 001	Piano di manutenzione - Impianti elettrici	/
5	C17 33 001	Quadro dell'incidenza percentuale della manodopera	/
6	C17 34 001	Computo metrico estimativo	/
7	C17 34 002	Quadro Tecnico Economico	/
8	C17 35 001	Cronoprogramma delle lavorazioni	/
9	C17 36 001	Elenco dei prezzi unitari	/
10	C17 36 002	Analisi dei prezzi unitari	/
11	C17 37 001	Capitolato Speciale d'Appalto	/
12	C17 37 002	Schema di contratto	/
<b>Progetto della Sicurezza</b>			
13	C17 32 001	Piano di Sicurezza e Coordinamento art. 100 D.Lgs 81/08	/
14	C17 32 002	Fascicolo tecnico	/
15	C17 32 003	Layout di cantiere - schemi segnaletici cantiere stradale	/
<b>ELABORATI GRAFICI</b>			
16	C17 29 001	Planimetria generale, rilievo, estratti	varie
17	C17 29 002	Planimetrie demolizioni e rimozioni e progetto	1:250
18	C17 29 003	Sezioni in progetto	1:250
19	C17 29 004	Particolari costruttivi	1:10/1:20
20	C17 29 005	Planimetria impianti energia elettrica e illuminazione	1:250
21	C17 29 006	Schemi elettrici	/
22	C17 29 007	Schede tecniche e particolari - Impianti elettrici	/
23	C17 29 008	Planimetria indicativa aree mercatali	1:250

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

- il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145, per quanto non in contrasto con il presente Capitolato speciale o non previsto da quest'ultimo;
- il presente capitolato comprese le tabelle allegate allo stesso, con i limiti, per queste ultime, descritti nel seguito in relazione al loro valore indicativo;
- tutti gli elaborati grafici del progetto esecutivo, ivi compresi i particolari costruttivi, i progetti delle strutture e degli impianti, le relative relazioni di calcolo e la perizia geologica, come elencati nell'allegata tabella C, ad eccezione di quelli esplicitamente esclusi ai sensi del successivo comma.
- l'elenco dei prezzi unitari;
- il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del Decreto n. 81 del 2008 e al punto 2 dell'allegato XV allo stesso decreto, nonché le proposte integrative al predetto piano di cui all'articolo 131, comma 2, lettera a), del Codice dei contratti e all'articolo 100, comma 5, del Decreto n. 81 del 2008, qualora accolte dal coordinatore per la sicurezza;
- il piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 96 comma 1 g) del D. Lgs. 81/08;
- il cronoprogramma di cui all'articolo 40 del d.P.R. 05 ottobre 2010, n. 207.

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

- il Codice dei contratti, approvato con decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50;
- il regolamento generale approvato con D.P.R. 05 ottobre 2010, n. 207, per quanto applicabile;
- il decreto legislativo 9 aprile 2008, n° 81;



Non fanno invece parte del contratto e sono estranei ai rapporti negoziali:

- a) il computo metrico e il computo metrico estimativo;

6	C17 34 001	Computo metrico estimativo	/
---	------------	----------------------------	---

- b) le tabelle di riepilogo dei lavori e la loro suddivisione per categorie omogenee, ancorché inserite e integranti il presente capitolato; esse hanno efficacia limitatamente ai fini dell'aggiudicazione per la determinazione dei requisiti soggettivi degli esecutori, ai fini della definizione dei requisiti oggettivi e del subappalto, e, sempre che non riguardino il compenso a corpo dei lavori contrattuali, ai fini della valutazione delle addizioni o diminuzioni dei lavori all'articolo 132 del Codice dei contratti;
- c) le quantità delle singole voci elementari rilevabili dagli atti progettuali, e da qualsiasi altro loro allegato.

### Articolo 14 - Fallimento

La stazione appaltante, in caso di fallimento, di liquidazione coatta e concordato preventivo, ovvero procedura di insolvenza concorsuale o di liquidazione dell'appaltatore, o di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 108 del D. Lgs. n.50/2016 e s.m.i. ovvero di recesso dal contratto ai sensi dell'articolo 88, comma 4-ter, del decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159, ovvero in caso di dichiarazione giudiziale di inefficacia del contratto, interpella progressivamente i soggetti che hanno partecipato all'originaria procedura di gara, risultanti dalla relativa graduatoria, al fine di stipulare un nuovo contratto per l'affidamento del completamento dei lavori. L'affidamento avverrà alle medesime condizioni già proposte dall'originario aggiudicatario in sede in offerta.

Il curatore del fallimento, autorizzato all'esercizio provvisorio, ovvero l'impresa ammessa al concordato con continuità aziendale, potrà partecipare a procedure di affidamento o subappalto ovvero eseguire i contratti già stipulati dall'impresa fallita, fermo restando le condizioni dettate dall'articolo 110 del D. Lgs. n.50/2016 e s.m.i.

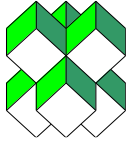
### Articolo 15 - Risoluzione del contratto

La Stazione Appaltante ha facoltà di risolvere il contratto con l'Appaltatore con le procedure di cui all'art. 108 del D. Lgs. n. 50/2016 e s.m.i. in particolare se una o più delle seguenti condizioni sono soddisfatte:

a) il contratto ha subito una modifica sostanziale che avrebbe richiesto una nuova procedura di appalto ai sensi dell'articolo 106 del D. Lgs. n.50/2016 e s.m.i.;

b) con riferimento alle modifiche di cui all'articolo 106, comma 1, lettere b) e c) del Codice in cui risulti impraticabile per motivi economici o tecnici quali il rispetto dei requisiti di intercambiabilità o interoperabilità tra apparecchiature, servizi o impianti esistenti forniti nell'ambito dell'appalto iniziale o comportamenti per l'amministrazione aggiudicatrice o l'ente aggiudicatore notevoli disguidi o una consistente duplicazione dei costi, ovvero siano intervenute circostanze impreviste e imprevedibili per l'amministrazione aggiudicatrice o per l'ente aggiudicatore ma sono state superate le soglie di cui al comma 7 del predetto articolo; con riferimento a modifiche non sostanziali sono state superate eventuali soglie stabilite dall'amministrazione aggiudicatrice ai sensi dell'articolo 106, comma 1, lettera e); con riferimento alle modifiche dovute a causa di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera o la sua utilizzazione, sono state superate le soglie di cui al comma 2, lettere a) e b) dell'articolo 106 ;

c) l'aggiudicatario si è trovato, al momento dell'aggiudicazione dell'appalto in una delle situazioni di esclusione di cui all'articolo 80, comma 1 del D. Lgs. n.50/2016 e s.m.i., per quanto riguarda i settori ordinari ovvero di cui all'articolo 170, comma 3, per quanto riguarda le concessioni e avrebbe dovuto pertanto essere escluso dalla procedura di appalto o di aggiudicazione della concessione, ovvero ancora per quanto riguarda i settori speciali avrebbe dovuto essere escluso a norma dell'articolo 136, comma 1, secondo e terzo periodo;



d) l'appalto non avrebbe dovuto essere aggiudicato in considerazione di una grave violazione degli obblighi derivanti dai trattati, come riconosciuto dalla Corte di giustizia dell'Unione europea in un procedimento ai sensi dell'articolo 258 TFUE, o di una sentenza passata in giudicato per violazione del Codice dei contratti.

Le stazioni appaltanti dovranno risolvere il contratto qualora:

a) nei confronti dell'appaltatore sia intervenuta la decadenza dell'attestazione di qualificazione per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci;

b) nei confronti dell'appaltatore sia intervenuto un provvedimento definitivo che dispone l'applicazione di una o più misure di prevenzione di cui al codice delle leggi antimafia e delle relative misure di prevenzione, ovvero sia intervenuta sentenza di condanna passata in giudicato per i reati di cui all'articolo 80 del D. Lgs. n.50/2016 e s.m.i..

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

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

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

**Nei casi di risoluzione del contratto di appalto dichiarata dalla stazione appaltante l'appaltatore dovrà provvedere al ripiegamento dei cantieri già allestiti e allo sgombero delle aree di lavoro e relative pertinenze nel termine a tale fine assegnato dalla stessa stazione appaltante; in caso di mancato rispetto del termine assegnato, la stazione appaltante provvederà d'ufficio addebitando all'appaltatore i relativi oneri e spese.**

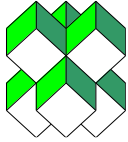
## **Articolo 16 - Rappresentante dell'appaltatore a domicilio**

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.

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.

Qualora l'appaltatore non conduca direttamente i lavori, deve depositare presso la Stazione appaltante, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 4 del capitolato generale d'appalto, il mandato conferito con atto pubblico a persona idonea, sostituibile su richiesta motivata della Stazione appaltante. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico, abilitato secondo le previsioni del presente capitolato in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire. L'assunzione della direzione di cantiere da parte del direttore tecnico avviene mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare dal delegato anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.

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.



Ogni variazione del domicilio di cui al comma 1, o delle persone 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.

## **Articolo 17 - Norme generali su materiali, componenti, sistemi ed esecuzione**

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, regolamento e normative in genere 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 Capitolato Speciale di appalto, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso Capitolato.

Per quanto riguarda la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano, rispettivamente, gli artt. 16 e 17 del Capitolato Generale d'appalto.

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.

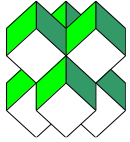
L'appaltatore, sia per sé che per i propri eventuali subappaltatori, deve garantire che l'esecuzione delle opere sia conforme alle "Norme tecniche per le costruzioni" approvate con il D.M. infrastrutture 14 gennaio 2008 (in Gazzetta Ufficiale n 29 del 4 febbraio 2008).

## **Articolo 18 - Convenzioni europee in materia di valuta e termini**

Tutti gli atti predisposti dalla Stazione appaltante per ogni valore in cifra assoluta indicano la denominazione in euro.

Tutti gli atti predisposti dalla Stazione appaltante per ogni valore contenuto in cifra assoluta, ove non diversamente specificato, devono intendersi I.V.A. esclusa.

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



## CAPO III° TERMINI DI ESECUZIONE

### Articolo 19 - Consegna e inizio lavori

Divenuta efficace l'aggiudicazione ai sensi dell'articolo 32 comma 8 del D. Lgs. n.50/2016 e fatto salvo l'esercizio dei poteri di autotutela nei casi consentiti dalle norme vigenti, la stipulazione del contratto di appalto ha luogo entro i successivi sessanta giorni, salvo diverso termine previsto nel bando o nell'invito ad offrire, ovvero l'ipotesi di differimento espressamente concordata con l'aggiudicatario. Se la stipulazione del contratto non avviene nel termine fissato, l'aggiudicatario può, mediante atto notificato alla stazione appaltante, sciogliersi da ogni vincolo o recedere dal contratto. All'aggiudicatario non spetta alcun indennizzo, salvo il rimborso delle spese contrattuali documentate.

La consegna dei lavori all'Appaltatore verrà effettuata entro 45 giorni dalla data di registrazione del contratto, in conformità a quanto previsto nella prassi consolidata.

Nel giorno e nell'ora fissati dalla Stazione Appaltante, l'Appaltatore dovrà trovarsi sul posto indicato per ricevere la consegna dei lavori, che sarà certificata mediante formale verbale redatto in contraddittorio; dalla data di tale verbale decorre il termine utile per il compimento dell'opera o dei lavori.

Qualora l'Appaltatore non si presenti nel giorno stabilito, la Direzione dei Lavori fissa una nuova data. La decorrenza del termine contrattuale resta comunque quella della data della prima convocazione.

Nel caso di lavori, se è intervenuta la consegna dei lavori in via di urgenza, se si è dato avvio all'esecuzione del contratto in via d'urgenza, l'aggiudicatario ha diritto al rimborso delle spese sostenute per l'esecuzione dei lavori ordinati dal direttore dei lavori, ivi comprese quelle per opere provvisorie. L'esecuzione d'urgenza è ammessa esclusivamente nelle ipotesi di eventi oggettivamente imprevedibili, per ovviare a situazioni di pericolo per persone, animali o cose, ovvero per l'igiene e la salute pubblica, ovvero per il patrimonio storico, artistico, culturale ovvero nei casi in cui la mancata esecuzione immediata della prestazione dedotta nella gara determinerebbe un grave danno all'interesse pubblico che è destinata a soddisfare, ivi compresa la perdita di finanziamenti comunitari.

Fermo restando quanto previsto in materia di informativa antimafia dagli articoli 88, comma 4-ter e 92, comma 4, del decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159, la stazione appaltante può recedere dal contratto in qualunque tempo previo il pagamento dei lavori eseguiti nonché del valore dei materiali utili esistenti in cantiere nel caso di lavoro, oltre al decimo dell'importo delle opere, dei servizi o delle forniture non eseguite.

La redazione del verbale di consegna è subordinata all'accertamento da parte del Responsabile dei Lavori, degli obblighi di cui al D. Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.; in assenza di tale accertamento, il verbale di consegna è inefficace e i lavori non possono essere iniziati.

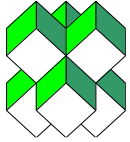
Le disposizioni di consegna dei lavori in via d'urgenza su esposte, si applicano anche alle singole consegne frazionate, in presenza di temporanea indisponibilità di aree ed immobili; in tal caso si provvede di volta in volta alla compilazione di un verbale di consegna provvisorio e l'ultimo di questi costituisce verbale di consegna definitivo anche ai fini del computo dei termini per l'esecuzione, se non diversamente determinati.

L'Appaltatore è tenuto a trasmettere alla Stazione Appaltante, prima dell'effettivo inizio dei lavori, la documentazione dell'avvenuta denuncia agli Enti previdenziali (inclusa la Cassa Edile) assicurativi ed infortunistici nonché copia del piano di sicurezza di cui al decreto legislativo del 9 aprile 2008, n.81 e s.m.i.

Lo stesso obbligo fa carico all'Appaltatore, per quanto concerne la trasmissione della documentazione di cui sopra da parte delle proprie imprese subappaltatrici, cosa che dovrà avvenire prima dell'effettivo inizio dei lavori.

L'Appaltatore dovrà comunque dare inizio ai lavori entro il termine improrogabile di giorni 30 (trenta) dalla data del verbale di consegna fermo restando il rispetto del termine, di cui al successivo periodo, per la presentazione del programma di esecuzione dei lavori.

Entro 10 giorni dalla consegna dei lavori, l'Appaltatore presenterà alla Direzione dei Lavori una proposta di programma di esecuzione dei lavori, di cui all'art. 43 comma 10 del D.P.R. n. 207/2010, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria



organizzazione lavorativa. Nel suddetto piano sono riportate, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle scadenze contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento. Esso dovrà essere redatto tenendo conto del tempo concesso per dare le opere ultimate entro il termine fissato dal presente Capitolato.

Entro quindici giorni dalla presentazione, la Direzione dei Lavori d'intesa con la Stazione Appaltante comunicherà all'Appaltatore l'esito dell'esame della proposta di programma; qualora esso non abbia conseguito l'approvazione, l'Appaltatore entro 10 giorni, predisporrà una nuova proposta oppure adeguerà quella già presentata secondo le direttive che avrà ricevuto dalla Direzione dei Lavori.

Decorsi 10 giorni dalla ricezione della nuova proposta senza che il Responsabile del Procedimento si sia espresso, il programma esecutivo dei lavori si darà per approvato fatte salve indicazioni erronee incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.

La proposta approvata sarà impegnativa per l'Appaltatore che dovrà rispettare i termini previsti, salvo modifiche al programma esecutivo in corso di attuazione per comprovate esigenze non prevedibili che dovranno essere approvate od ordinate dalla Direzione dei Lavori.

Nel caso di sospensione dei lavori, parziale o totale, per cause non attribuibili a responsabilità dell'appaltatore, il programma dei lavori viene aggiornato in relazione all'eventuale incremento della scadenza contrattuale.

Eventuali aggiornamenti legati a motivate esigenze organizzative dell'Appaltatore e che non comportino modifica delle scadenze contrattuali, sono approvate dalla Direzione dei Lavori, subordinatamente alla verifica della loro effettiva necessità ed attendibilità per il pieno rispetto delle scadenze contrattuali.

Nel caso in cui i lavori in appalto fossero molto estesi, ovvero mancasse l'intera disponibilità dell'area sulla quale dovrà svilupparsi il cantiere o comunque per qualsiasi altra causa ed impedimento, la Stazione Appaltante potrà disporre la consegna anche in più tempi successivi, con verbali parziali, senza che per questo l'Appaltatore possa sollevare eccezioni o trarre motivi per richiedere maggiori compensi o indennizzi.

La data legale della consegna dei lavori, per tutti gli effetti di legge e regolamenti, sarà quella dell'ultimo verbale di consegna parziale.

In caso di consegna parziale a causa di temporanea indisponibilità delle aree e degli immobili, l'Appaltatore è tenuto a presentare un programma di esecuzione dei lavori che preveda la realizzazione prioritaria delle lavorazioni sulle aree e sugli immobili disponibili.

Ove le ulteriori consegne avvengano entro il termine di inizio dei relativi lavori indicato dal programma esecutivo dei lavori redatto dall'Appaltatore e approvato dalla Direzione dei Lavori, non si dà luogo a spostamenti del termine utile contrattuale; in caso contrario, la scadenza contrattuale viene automaticamente prorogata in funzione dei giorni necessari per l'esecuzione dei lavori ricadenti nelle zone consegnate in ritardo, deducibili dal programma esecutivo suddetto, indipendentemente dall'ammontare del ritardo verificatosi nell'ulteriore consegna, con conseguente aggiornamento del programma di esecuzione dei lavori.

L'Appaltatore è tenuto, quindi, non appena avuti in consegna i lavori, ad iniziarli, proseguendoli attenendosi al programma operativo di esecuzione da esso redatto in modo da darli completamente ultimati nel numero di giorni naturali consecutivi previsti per l'esecuzione indicato in precedenza, decorrenti dalla data di consegna dei lavori, eventualmente prorogati in relazione a quanto disposto dai precedenti punti.

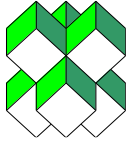
## Articolo 20 - Termini per l'ultimazione dei lavori

Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in **giorni 240 (duecentoquaranta)** naturali consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.

Nel calcolo del tempo contrattuale si è tenuto conto delle ferie contrattuali e di 5 giorni al mese di andamento climatico sfavorevole.

L'appaltatore si obbliga alla rigorosa ottemperanza del cronoprogramma dei lavori che potrà fissare scadenze inderogabili per l'approntamento delle opere necessarie all'inizio di forniture e lavori da effettuarsi da altre ditte per conto della Stazione appaltante oppure necessarie all'utilizzazione, prima della fine dei lavori e previo certificato di collaudo o certificato di regolare esecuzione, riferito alla sola parte funzionale delle opere.





## Articolo 21 - Proroghe

L'esecutore che per cause a lui non imputabili non sia in grado di ultimare i lavori nel termine fissato può richiederne la proroga, con congruo anticipo rispetto alla scadenza del termine contrattuale. In ogni caso la sua concessione non pregiudica i diritti spettanti all'esecutore per l'eventuale imputabilità della maggiore durata a fatto della stazione appaltante. Sull'istanza di proroga decide il responsabile del procedimento, sentito il direttore dei lavori, entro trenta giorni dal suo ricevimento. L'esecutore deve ultimare i lavori nel termine stabilito dagli atti contrattuali, decorrente dalla data del verbale di consegna ovvero, in caso di consegna parziale dall'ultimo dei verbali di consegna. L'ultimazione dei lavori, appena avvenuta, è comunicata dall'esecutore per iscritto al direttore dei lavori, il quale procede subito alle necessarie constatazioni in contraddittorio.

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

## Articolo 22 - Sospensioni ordinate dal direttore dei lavori

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

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

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

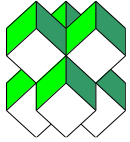
Nel caso di sospensioni totali o parziali dei lavori disposte dalla stazione appaltante per cause diverse da quelle esposte sopra, l'esecutore può chiedere il risarcimento dei danni subiti, quantificato sulla base di quanto previsto dall'articolo 1382 del codice civile.

Con la ripresa dei lavori sospesi parzialmente, il termine contrattuale di esecuzione dei lavori viene incrementato, su istanza dell'Appaltatore, soltanto degli eventuali maggiori tempi tecnici strettamente necessari per dare completamente ultimate tutte le opere, dedotti dal programma operativo dei lavori, indipendentemente dalla durata della sospensione.

Ove pertanto, secondo tale programma, l'esecuzione dei lavori sospesi possa essere effettuata, una volta intervenuta la ripresa, entro il termine di scadenza contrattuale, la sospensione temporanea non determinerà prolungamento della scadenza contrattuale medesima.

Le sospensioni dovranno risultare da regolare verbale, redatto in contraddittorio tra Direzione dei Lavori ed Appaltatore, nel quale dovranno essere specificati i motivi della sospensione e, nel caso di sospensione parziale, le opere sospese.

L'Appaltatore dovrà comunicare, per iscritto a mezzo lettera raccomandata R.R. alla Direzione dei Lavori, l'ultimazione dei lavori non appena avvenuta. La Direzione dei Lavori procede subito alle necessarie constatazioni in contraddittorio.



## Articolo 23 - Sospensioni ordinate dal R.U.P.

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

## Articolo 24 - Penali in caso di ritardo

Al di fuori di un accertato grave inadempimento alle obbligazioni contrattuali da parte dell'appaltatore, qualora l'esecuzione delle prestazioni ritardi per negligenza dell'appaltatore rispetto alle previsioni del contratto, il direttore dei lavori o il responsabile unico dell'esecuzione del contratto, se nominato gli assegna un termine, che, salvo i casi d'emergenza, non può essere inferiore a dieci giorni, entro i quali l'appaltatore deve eseguire le prestazioni. Scaduto il termine assegnato, e redatto processo verbale in contraddittorio con l'appaltatore, qualora l'inadempimento permanga, la stazione appaltante risolve il contratto, fermo restando il pagamento delle penali. (vedi art. 108 comma 4 del D. Lgs. n.50/2016 e s.m.i.)

Nel caso di mancato rispetto del termine stabilito per l'ultimazione dei lavori, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo viene applicata una penale pari allo **1,00 per mille (euro uno ogni mille) dell'importo contrattuale.**

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;
- 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;
- 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.

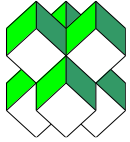
Tutte le penali saranno contabilizzate in detrazione, in occasione di ogni pagamento immediatamente successivo al verificarsi della relativa condizione di ritardo, e saranno imputate mediante ritenuta sull'importo della rata di saldo in sede di collaudo finale.

Per il ritardato adempimento delle obbligazioni assunte dagli esecutori, l'importo complessivo delle penali da applicare non potrà superare il dieci per cento dell'importo netto contrattuale, da determinare in relazione all'entità delle conseguenze legate all'eventuale ritardo.

## Articolo 25 - Programma esecutivo dei lavori e cronoprogramma

Entro **30 (trenta) giorni dalla stipula del contratto**, e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore predisporre 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.

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 comunemente interessate dal cantiere; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione appaltante o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione appaltante;
- d) per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
- e) qualora sia richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza al D. Lgs. 81/08. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza e di coordinamento del cantiere, eventualmente integrato ed aggiornato.

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.

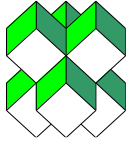
### **Articolo 26 - Inderogabilità dei termini di esecuzione**

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, con esclusione dei tempi tecnici dipendenti dagli enti gestori delle reti;
- b) l'adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dal direttore dei lavori o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, se nominato;
- c) l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla direzione dei lavori o espressamente approvati da questa;
- d) il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;
- e) il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti dal presente capitolato;
- f) le eventuali controversie tra l'appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati dall'appaltatore né i ritardi o gli inadempimenti degli stessi soggetti;
- g) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale dipendente.

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.

Le cause di cui ai commi precedenti non possono essere invocate nemmeno per la richiesta di proroghe o di sospensione dei lavori.



## CAPO IV° DISCIPLINA ECONOMICA

### Articolo 27 - Anticipazione

Ai sensi dell'art. 35 comma 18 del D. Lgs. n.50/2016 e s.m.i., sul valore stimato dell'appalto verrà calcolato l'importo dell'anticipazione del prezzo pari al **20 per cento** da corrispondere eventualmente all'appaltatore entro quindici giorni dall'effettivo inizio dei lavori.

L'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla costituzione di garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il cronoprogramma dei lavori. La predetta garanzia è rilasciata da imprese bancarie autorizzate ai sensi del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385, o assicurative autorizzate alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'assicurazione e che rispondano ai requisiti di solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano la rispettiva attività. La garanzia può essere, altresì, rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'albo degli intermediari finanziari di cui all'articolo 106 del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385.

L'importo della garanzia verrà gradualmente ed automaticamente ridotto nel corso dei lavori, in rapporto al progressivo recupero dell'anticipazione da parte delle stazioni appaltanti. Il beneficiario decade dall'anticipazione, con obbligo di restituzione, se l'esecuzione dei lavori non procede, per ritardi a lui imputabili, secondo i tempi contrattuali. Sulle somme restituite sono dovuti gli interessi legali con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione.

### Articolo 28 - Pagamenti in acconto

L'Appaltatore avrà diritto a pagamenti in acconto, in corso d'opera, ogni qual volta il suo credito, al netto del ribasso d'asta e delle prescritte ritenute, raggiunga la cifra di **Euro 50.000,00 (cinquantamila)**

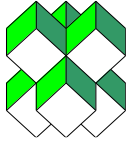
La Stazione Appaltante acquisisce d'ufficio, anche attraverso strumenti informatici, il documento unico di regolarità contributiva (DURC) dagli istituti o dagli enti abilitati al rilascio in tutti i casi in cui è richiesto dalla legge.

Il certificato per il pagamento dell'ultima rata del corrispettivo, qualunque sia l'ammontare, verrà rilasciato dopo l'ultimazione dei lavori.

Ai sensi dell'art. 30 del D. Lgs. n.50/2016 e s.m.i., in caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva relativo a personale dipendente dell'affidatario o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, impiegato nell'esecuzione del contratto, la stazione appaltante trattiene dal certificato di pagamento l'importo corrispondente all'inadempienza per il successivo versamento diretto agli enti previdenziali e assicurativi, compresa, nei lavori, la cassa edile. Sull'importo netto progressivo delle prestazioni è operata una ritenuta dello 0,50 per cento; le ritenute possono essere svincolate soltanto in sede di liquidazione finale, dopo l'approvazione da parte della stazione appaltante del certificato di collaudo o di verifica di conformità, previo rilascio del documento unico di regolarità contributiva.

In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale di cui al comma precedente, il responsabile unico del procedimento invita per iscritto il soggetto inadempiente, ed in ogni caso l'affidatario, a provvedervi entro i successivi quindici giorni. Ove non sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta entro il termine sopra assegnato, la stazione appaltante paga anche in corso d'opera direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, detraendo il relativo importo dalle somme dovute all'affidatario del contratto ovvero dalle somme dovute al subappaltatore inadempiente nel caso in cui sia previsto il pagamento.

In caso di ritardo nella emissione dei certificati di pagamento o dei titoli di spesa relativi agli acconti e alla rata di saldo rispetto alle condizioni e ai termini stabiliti dal contratto, spettano all'esecutore dei lavori gli interessi, legali e moratori, ferma restando la sua facoltà, trascorsi i richiamati termini contrattuali o, 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'art. 1460 del codice civile, ovvero, previa costituzione in mora dell'amministrazione aggiudicatrice e trascorsi sessanta giorni dalla data della costituzione stessa, di promuovere il giudizio arbitrale per la dichiarazione di risoluzione del contratto.



## Articolo 29 - Pagamenti a saldo - Conto finale

Si stabilisce che il conto finale verrà compilato entro **45 (quarantacinque)** giorni dalla data dell'ultimazione dei lavori.

Il conto finale dei lavori dovrà essere sottoscritto dall'Appaltatore, su richiesta del Responsabile del procedimento entro il termine perentorio di trenta giorni. All'atto della firma, non potrà iscriverne domande per oggetto o per importo diverse da quelle formulate nel registro di contabilità durante lo svolgimento dei lavori, e dovrà confermare le riserve già iscritte sino a quel momento negli atti contabili. Se l'Appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo sottoscrive senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato. Il Responsabile del procedimento in ogni caso formula una sua relazione al conto finale.

All'atto della redazione del certificato di ultimazione dei lavori il responsabile del procedimento darà avviso al Sindaco o ai Sindaci del comune nel cui territorio si eseguiranno i lavori, i quali curano la pubblicazione, nei comuni in cui l'intervento sarà stato eseguito, di un avviso contenente l'invito per coloro i quali vantano crediti verso l'esecutore per indebite occupazioni di aree o stabili e danni arrecati nell'esecuzione dei lavori, a presentare entro un termine non superiore a sessanta giorni le ragioni dei loro crediti e la relativa documentazione. Trascorso questo termine il Sindaco trasmetterà al responsabile del procedimento i risultati dell'anzidetto avviso con le prove delle avvenute pubblicazioni ed i reclami eventualmente presentati. Il responsabile del procedimento inviterà l'esecutore a soddisfare i crediti da lui riconosciuti e quindi rimetterà al collaudatore i documenti ricevuti dal Sindaco o dai Sindaci interessati, aggiungendo il suo parere in merito a ciascun titolo di credito ed eventualmente le prove delle avvenute tacitazioni.

Il pagamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.

Il pagamento della rata di saldo è subordinato all'acquisizione del DURC.

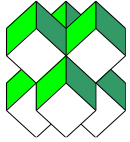
Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dal soggetto appaltante prima che il certificato di collaudo o il certificato di regolare esecuzione assuma carattere definitivo.

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.

## Articolo 30 - Compensazione prezzi

Ai sensi dell'articolo 133, commi 4, 5, 6 e 7, del Codice dei contratti, in deroga a quanto previsto dal comma 1, qualora il prezzo di singoli materiali da costruzione, per effetto di circostanze eccezionali, subisca variazioni in aumento o in diminuzione, superiori al 10 per cento rispetto al prezzo rilevato dal Ministero delle infrastrutture e dei trasporti nell'anno di presentazione dell'offerta con apposito decreto, si fa luogo a compensazioni, in aumento o in diminuzione, per la percentuale eccedente il 10 per cento, alle seguenti condizioni:

- a) le compensazioni in aumento sono ammesse con il limite di importo costituito da:
  - a1) somme appositamente accantonate per imprevisti, nel quadro economico dell'intervento, in misura non inferiore all'1 per cento dell'importo dei lavori, al netto di quanto già eventualmente impegnato contrattualmente per altri scopi o con altri soggetti;
  - a2) eventuali altre somme a disposizione della stazione appaltante per lo stesso intervento nei limiti della relativa autorizzazione di spesa;
  - a3) somme derivanti dal ribasso d'asta, qualora non ne sia stata prevista una diversa destinazione;
  - a4) somme disponibili relative ad altri interventi ultimati di competenza della stazione appaltante nei limiti della residua spesa autorizzata e disponibile;
- b) all'infuori di quanto previsto dalla lettera a), non possono essere assunti o utilizzati impegni di spesa comportanti nuovi o maggiori oneri per la stazione appaltante;



- c) la compensazione è determinata applicando la percentuale di variazione che eccede il 10 per cento al prezzo dei singoli materiali da costruzione impiegati nelle lavorazioni contabilizzate nell'anno solare precedente al decreto ministeriale, nelle quantità accertate dal Direttore dei lavori;
- d) le compensazioni sono liquidate senza necessità di iscrizione di riserve ma a semplice richiesta di una delle parti, accreditando o addebitando il relativo importo, a seconda del caso, ogni volta che siano maturate le condizioni di cui al presente comma, entro i successivi 60 (sessanta giorni), a cura della direzione lavori qualora non sia ancora stato emesso il certificato di collaudo provvisorio o il certificato di regolare esecuzione, a cura del responsabile del procedimento in ogni altro caso.

Fermo restando quanto previsto al comma 1, qualora, per cause non imputabili all'appaltatore, la durata dei lavori si protragga fino a superare i due anni dal loro inizio, al contratto si applica il prezzo chiuso, consistente nel prezzo dei lavori al netto del ribasso d'asta, aumentato di una percentuale, determinata con decreto ministeriale, da applicarsi, nel caso in cui la differenza tra il tasso di inflazione reale e il tasso di inflazione programmato nell'anno precedente sia superiore al 2 per cento, all'importo dei lavori ancora da eseguire per ogni anno intero previsto per l'ultimazione dei lavori stessi.

La compensazione dei prezzi di cui al comma 1 o l'applicazione dell'aumento sul prezzo chiuso di cui al comma 2, 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 1 e all'applicazione dell'aumento sul prezzo chiuso di cui al comma 2.

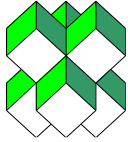
### **Articolo 31 - Cessione del contratto - Cessione dei crediti**

E' vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.

E' ammessa la cessione dei crediti, ai sensi del combinato disposto dell'articolo 117 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.

### **Articolo 32 - Tracciabilità dei flussi finanziari**

Per assicurare la tracciabilità dei flussi finanziari gli appaltatori, i subappaltatori e i subcontraenti devono utilizzare uno o più conti correnti bancari o postali accesi presso banche o presso la società Poste Italiane S.p.a., dedicati, anche non in via esclusiva, alle commesse pubbliche, come richiesta dall'art. 3 L. 136/10.



## **CAPO V°**

### **CRITERI PER LA LIQUIDAZIONE DEI LAVORI**

#### **Articolo 33 - Valutazione dei lavori a corpo**

La valutazione del lavoro a corpo è effettuata secondo le specificazioni date nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro a corpo, nonché secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale; il corrispettivo per il lavoro a corpo resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.

Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente capitolato e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regole dell'arte.

La contabilizzazione dei lavori a corpo è effettuata applicando all'importo netto di aggiudicazione le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate nella tabella di cui all'articolo 11, allegata al presente capitolato per farne parte integrante e sostanziale, di ciascuna delle quali va contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.

La lista delle voci e delle quantità relative ai lavori a corpo non ha validità ai fini del presente articolo, in quanto l'appaltatore era tenuto, in sede di partecipazione alla gara, a verificare le voci e le quantità richieste per l'esecuzione completa dei lavori progettati, ai fini della formulazione della propria offerta e del conseguente corrispettivo.

Gli oneri per la sicurezza, come evidenziati nella tabella di cui all'articolo 11, integrante il capitolato speciale, per la parte a corpo sono valutati in base all'importo previsto separatamente dall'importo dei lavori negli atti progettuali e sul bando di gara, secondo la percentuale stabilita nella predetta tabella, intendendosi come eseguita e liquidabile la quota parte proporzionale a quanto eseguito.

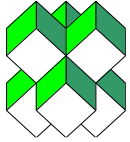
#### **Articolo 34 - Valutazione dei lavori in economia**

La contabilizzazione dei lavori in economia è effettuata secondo i prezzi unitari contrattuali per l'importo delle prestazioni e delle somministrazioni fatte dall'impresa stessa, con le modalità previste dall'articolo 153 del regolamento generale.

Gli oneri per la sicurezza, come evidenziati nella tabella di cui all'articolo 11, integrante il capitolato speciale, per la parte in economia, sono contabilizzati separatamente con gli stessi criteri.

#### **Articolo 35 - Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera**

Non sono valutati i manufatti ed i materiali a piè d'opera, ancorché accettati dalla direzione dei lavori.



## CAPO VI° GARANZIE

### Articolo 36 - Cauzione provvisoria

La garanzia provvisoria copre la mancata sottoscrizione del contratto dopo l'aggiudicazione, per fatto dell'affidatario riconducibile ad una condotta connotata da dolo o colpa grave, ai sensi di quanto disposto dall'art. 93 del D. Lgs. n. 50/2016 e s.m.i. ed è svincolata automaticamente al momento della sottoscrizione del contratto.

La garanzia provvisoria è pari al **2 per cento** del prezzo base indicato nel bando o nell'invito, sotto forma di cauzione o di fideiussione, a scelta dell'offerente. Al fine di rendere l'importo della garanzia proporzionato e adeguato alla natura delle prestazioni oggetto del contratto e al grado di rischio ad esso connesso, la stazione appaltante può motivatamente ridurre l'importo della cauzione sino all'1 per cento ovvero incrementarlo sino al 4 per cento.

Nel caso di procedure di gara realizzate in forma aggregata da centrali di committenza, l'importo della garanzia è fissato nel bando o nell'invito nella misura massima del 2 per cento del prezzo base.

Tale garanzia provvisoria potrà essere prestata anche a mezzo di fidejussione bancaria od assicurativa, e dovrà coprire un arco temporale almeno di 180 giorni decorrenti dalla presentazione dell'offerta e prevedere l'impegno del fidejussore, in caso di aggiudicazione, a prestare anche la cauzione definitiva. Il bando o l'invito possono richiedere una garanzia con termine di validità maggiore o minore, in relazione alla durata presumibile del procedimento, e possono altresì prescrivere che l'offerta sia corredata dall'impegno del garante a rinnovare la garanzia, su richiesta della stazione appaltante nel corso della procedura, per la durata indicata nel bando, nel caso in cui al momento della sua scadenza non sia ancora intervenuta l'aggiudicazione.

La fidejussione bancaria o assicurativa di cui sopra dovrà prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, comma 2, del codice civile e la sua operatività entro 15 giorni a semplice richiesta scritta della Stazione Appaltante.

L'importo della garanzia e del suo eventuale rinnovo, nei contratti relativi a lavori, è ridotto secondo le modalità indicate dall'articolo 93 comma 7 del Codice, per gli operatori economici in possesso delle certificazioni alle norme europee della serie UNI CEI ISO 9000, la registrazione al sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS), la certificazione ambientale ai sensi della norma UNI EN ISO 14001 o che sviluppano un inventario di gas ad effetto serra ai sensi della norma UNI EN ISO 14064-1 o un'impronta climatica (carbon footprint) di prodotto ai sensi della norma UNI ISO/TS 14067.

Per fruire delle citate riduzioni l'operatore economico dovrà segnalare, in sede di offerta, il possesso dei relativi requisiti e lo documenta nei modi prescritti dalle norme vigenti.

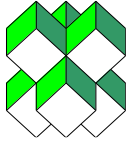
### Articolo 37 - Garanzia fideiussoria o cauzione definitiva

L'appaltatore per la sottoscrizione del contratto deve costituire una garanzia definitiva a sua scelta sotto forma di cauzione o fideiussione con le modalità di cui all'articolo 93, commi 2 e 3 e 103 del D. Lgs. n.50/2016 e s.m.i., pari al **10 per cento dell'importo contrattuale**. Nel caso di procedure di gara realizzate in forma aggregata da centrali di committenza, l'importo della garanzia è indicato nella misura massima del 10 per cento dell'importo contrattuale.

Al fine di salvaguardare l'interesse pubblico alla conclusione del contratto nei termini e nei modi programmati in caso di aggiudicazione con ribassi superiori al dieci per cento la garanzia da costituire è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10 per cento. Ove il ribasso sia superiore al venti per cento, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al venti per cento. La cauzione è prestata a garanzia dell'adempimento di tutte le obbligazioni del contratto e del risarcimento dei danni derivanti dall'eventuale inadempimento delle obbligazioni stesse, nonché a garanzia del rimborso delle somme pagate in più all'esecutore rispetto alle risultanze della liquidazione finale, salva comunque la risarcibilità del maggior danno verso l'appaltatore.

La garanzia cessa di avere effetto solo alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione. La stazione appaltante può richiedere al soggetto aggiudicatario la reintegrazione della garanzia ove questa sia venuta meno in tutto o in parte; in caso





di inottemperanza, la reintegrazione si effettua a valere sui ratei di prezzo da corrispondere all'esecutore.

L'importo della garanzia nei contratti relativi a lavori, è ridotto secondo le modalità indicate dall'articolo 93 comma 7 del Codice, per gli operatori economici in possesso delle certificazioni alle norme europee della serie UNI CEI ISO 9000, la registrazione al sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS), la certificazione ambientale ai sensi della norma UNI EN ISO 14001 o che sviluppano un inventario di gas ad effetto serra ai sensi della norma UNI EN ISO 14064-1 o un'impronta climatica (carbon footprint) di prodotto ai sensi della norma UNI ISO/TS 14067.

La garanzia definitiva è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo dell'80 per cento dell'iniziale importo garantito. L'ammontare residuo della cauzione definitiva deve permanere fino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione, o comunque fino a dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato. La garanzia deve prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, secondo comma, del codice civile, nonché l'operatività della garanzia medesima entro quindici giorni, a semplice richiesta scritta della stazione appaltante. Lo svincolo è automatico, senza necessità di nulla osta del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore o del concessionario, degli stati di avanzamento dei lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione. Sono nulle le pattuizioni contrarie o in deroga. Il mancato svincolo nei quindici giorni dalla consegna degli stati di avanzamento o della documentazione analoga costituisce inadempimento del garante nei confronti dell'impresa per la quale la garanzia è prestata.

Le Stazioni Appaltanti hanno il diritto di valersi della cauzione fideiussoria per l'eventuale maggiore spesa sostenuta per il completamento dei lavori nel caso di risoluzione del contratto disposta in danno dell'esecutore. Le Stazioni Appaltanti hanno inoltre il diritto di valersi della cauzione per provvedere al pagamento di quanto dovuto dall'esecutore per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori comunque presenti in cantiere.

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

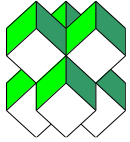
In caso di raggruppamenti temporanei le garanzie fideiussorie e le garanzie assicurative sono presentate, su mandato irrevocabile, dalla mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti ferma restando la responsabilità solidale tra le imprese.

La mancata costituzione della garanzia definitiva di cui all'articolo 103 comma 1 del D. Lgs. n.50/2016 e s.m.i. determina la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria presentata in sede di offerta da parte della stazione appaltante, che aggiudica l'appalto o la concessione al concorrente che segue nella graduatoria.

E' facoltà dell'amministrazione in casi specifici non richiedere una garanzia per gli appalti da eseguirsi da operatori economici di comprovata solidità. L'esonero dalla prestazione della garanzia deve essere adeguatamente motivato ed è subordinato ad un miglioramento del prezzo di aggiudicazione.

### **Articolo 38 - Obblighi assicurativi a carico dell'impresa**

A norma dell'art. 103, comma 7, del D. Lgs. n. 50/2016 e s.m.i. l'Appaltatore è obbligato a costituire e consegnare alla stazione appaltante almeno dieci giorni prima della consegna dei lavori anche una polizza di assicurazione che copra i danni subiti dalle stazioni appaltanti a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatisi nel corso dell'esecuzione dei lavori. L'importo della somma da assicurare è fissato in **500.000,00 (dicansi euro cinquecentomila)**. Tale polizza deve assicurare la stazione appaltante contro la responsabilità civile per danni causati a terzi nel corso dell'esecuzione dei lavori il cui massimale è pari al cinque per cento della somma assicurata per le opere con un minimo di 500.000



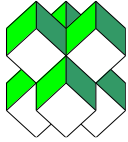
euro ed un massimo di 5.000.000 di euro. La copertura assicurativa decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato. Qualora sia previsto un periodo di garanzia, la polizza assicurativa è sostituita da una polizza che tenga indenni le stazioni appaltanti da tutti i rischi connessi all'utilizzo delle lavorazioni in garanzia o agli interventi per la loro eventuale sostituzione o rifacimento.

Per i lavori di importo superiore al doppio della soglia di cui all'articolo 35 del Codice (periodicamente rideterminate con provvedimento della Commissione europea), il titolare del contratto per la liquidazione della rata di saldo è obbligato a stipulare, con decorrenza dalla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato, una polizza indennitaria decennale a copertura dei rischi di rovina totale o parziale dell'opera, ovvero dei rischi derivanti da gravi difetti costruttivi. La polizza deve contenere la previsione del pagamento in favore del committente non appena questi lo richieda, anche in pendenza dell'accertamento della responsabilità e senza che occorranò consensi ed autorizzazioni di qualunque specie. Il limite di indennizzo della polizza decennale non deve essere inferiore al venti per cento del valore dell'opera realizzata e non superiore al 40 per cento, nel rispetto del principio di proporzionalità avuto riguardo alla natura dell'opera.

L'esecutore dei lavori è altresì obbligato a stipulare, una polizza di assicurazione della responsabilità civile per danni cagionati a terzi, con decorrenza dalla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione e per la durata di dieci anni e con un indennizzo pari al 5 per cento del valore dell'opera realizzata con un minimo di 500.000 euro ed un massimo di 5.000.000 di euro.

La garanzia è prestata per un massimale assicurato non inferiore a **500.000,00 (diconsi euro cinquecentomila)**.

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



## **CAPO VII° ESECUZIONE DEI LAVORI**

### **Articolo 39 - Variazione dei lavori**

Le eventuali modifiche, nonché le varianti, del contratto di appalto potranno essere autorizzate dal RUP con le modalità previste dall'ordinamento della stazione appaltante cui il RUP dipende e possono essere modificati senza una nuova procedura di affidamento nei casi contemplati dal Codice dei contratti all'art. 106, comma 1.

Dovranno, essere rispettate le disposizioni di cui al D. Lgs. n. 50/2016 s.m.i. ed i relativi atti attuativi, nonché agli articoli del D.P.R. n. 207/2010 ancora in vigore.

Le varianti saranno ammesse anche a causa di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera o la sua utilizzazione, senza necessità di una nuova procedura a norma del Codice, se il valore della modifica risulti al di sotto di entrambi i seguenti valori:

- a) le soglie fissate all'articolo 35 del Codice dei contratti;
- b) il 15 per cento del valore iniziale del contratto per i contratti di lavori sia nei settori ordinari che speciali.

Tuttavia la modifica non potrà alterare la natura complessiva del contratto. In caso di più modifiche successive, il valore sarà accertato sulla base del valore complessivo netto delle successive modifiche.

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

La violazione del divieto di apportare modifiche comporta, salva diversa valutazione del Responsabile del Procedimento, la rimessa in pristino, a carico dell'esecutore, dei lavori e delle opere nella situazione originaria secondo le disposizioni della Direzione dei Lavori, fermo che in nessun caso egli può vantare compensi, rimborsi o indennizzi per i lavori medesimi.

Le varianti alle opere in progetto saranno ammesse solo per le motivazioni e nelle forme previste dall'art. 106 del D. Lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

Le variazioni sono valutate ai prezzi di contratto; ove per altro debbano essere eseguite categorie di lavori non previste in contratto o si debbano impiegare materiali per i quali non risulti fissato il prezzo contrattuale si procederà alla determinazione ed al concordamento di nuovi prezzi.

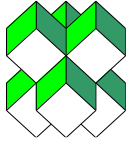
Per i contratti relativi ai lavori, le variazioni di prezzo in aumento o in diminuzione possono essere valutate, sulla base dei prezzi di cui all'articolo 23, comma 7, solo per l'eccedenza rispetto al dieci per cento rispetto al prezzo originario e comunque in misura pari alla metà.

### **Articolo 40 - Varianti per errori od omissioni progettuali**

Qualora, per il manifestarsi di errori od omissioni imputabili alle carenze del progetto esecutivo, si rendessero necessarie varianti che possono pregiudicare, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera oppure la sua utilizzazione, e che sotto il profilo economico eccedano il quinto dell'importo originario del contratto, la Stazione appaltante procede alla risoluzione del contratto con indicazione di una nuova gara alla quale è invitato l'appaltatore originario.

In tal caso la risoluzione del contratto comporta il pagamento dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10 per cento dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto originario.

Nei casi di cui al presente articolo i titolari dell'incarico di progettazione sono responsabili dei danni subiti dalla Stazione appaltante; ai fini del presente articolo si considerano errore od omissione di progettazione l'inadeguata valutazione dello stato di fatto, la mancata od erronea identificazione della normativa tecnica vincolante per la progettazione, il mancato rispetto dei requisiti funzionali ed economici prestabiliti e risultanti da prova scritta, la violazione delle norme di diligenza nella predisposizione degli elaborati progettuali.



## **CAPO VIII° SICUREZZA NEI CANTIERI**

### **Articolo 41 - Norme di sicurezza generali**

I lavori appaltati devono svolgersi nel pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene.

L'appaltatore è altresì obbligato ad osservare scrupolosamente le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere.

L'appaltatore predispone, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.

L'appaltatore non può iniziare o continuare i lavori qualora sia in difetto nell'applicazione di quanto stabilito nel presente articolo.

L'appaltatore uniforma le lavorazioni nonché le lavorazioni da lui direttamente subappaltate al criterio "incident and injury free".

### **Articolo 42 - Sicurezza sul luogo di lavoro**

L'appaltatore è obbligato a fornire all'Amministrazione, entro 30 giorni dall'aggiudicazione, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e una dichiarazione in merito al rispetto degli obblighi assicurativi e previdenziali previsti dalle leggi e dai contratti in vigore.

L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela all'art. 15 del D. Lgs. 81/08, nonché le disposizioni dello stesso decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere.

### **Articolo 43 - Piani di sicurezza**

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 del D. Lgs. 81/08.

### **Articolo 44 - Modifiche ed integrazioni al piano di sicurezza e coordinamento**

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 di coordinamento, nei seguenti casi:

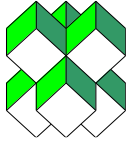
- a) per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie oppure quando ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da 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.

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.

Qualora entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi, il coordinatore per la sicurezza non si pronunci:

- a) nei casi di cui al comma 1, lettera a), le proposte si intendono accolte;
- b) nei casi di cui al comma 1, lettera b), le proposte si intendono rigettate.

Nei casi di cui al comma 1, lettera a), l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni o adeguamenti dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo.



Nei casi di cui al comma 1, lettera b), qualora l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni comporti maggiori oneri a carico dell'impresa, e tale circostanza sia debitamente provata e documentata, trova applicazione la disciplina delle varianti.

### **Articolo 45 - Piano operativo di sicurezza**

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 dell'art. 96 comma 1 g) e dell'Allegato XV § 3.2.1 del D. Lgs. 81/08, comprende il documento di valutazione dei rischi di cui all'articolo 17 comma 1, e gli adempimenti di cui all'articolo 26, comma 1, lettera b), del D. Lgs. 81/08 e contiene inoltre le notizie di cui all'articolo 18 dello stesso decreto, con riferimento allo specifico cantiere e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.

Il piano operativo di sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza sostitutivo di cui all'articolo 42, previsto dall'articolo 131, comma 1, lettera b), del Codice dei contratti e deve essere aggiornato qualora sia successivamente redatto il piano di sicurezza e di coordinamento predisposto dal coordinatore per la sicurezza ai sensi del combinato disposto degli articoli 90 comma 5, e 92 comma 2 del D. Lgs. 81/08.

### **Articolo 46 - Osservanza ed attuazione dei piani di sicurezza**

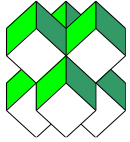
L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'articolo 15 del D. Lgs. 81/08, con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli articoli 95 e 96 comma 1 a) e all'allegato XIII del D. Lgs. 81/08.

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.

L'impresa esecutrice è obbligata a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta della Stazione appaltante o del coordinatore, l'iscrizione alla camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e la dichiarazione circa l'assolvimento degli obblighi assicurativi e previdenziali. L'affidatario è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In caso di associazione temporanea o di consorzio di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria capogruppo. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.

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.

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 IX° SUBAPPALTO

### Articolo 47 - Subappalto

L'affidamento in subappalto è subordinato al rispetto delle disposizioni di cui all'art. 105 del D. Lgs. n. 50/2016 e s.m.i. e deve essere sempre autorizzato dalla Stazione Appaltante.

Il subappalto è il contratto con il quale l'appaltatore affida a terzi l'esecuzione di parte delle prestazioni o lavorazioni oggetto del contratto di appalto. Costituisce comunque subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività del contratto di appalto ovunque espletate che richiedono l'impiego di manodopera. L'eventuale subappalto non può superare la quota del 30 per cento dell'importo complessivo del contratto di lavori.

I soggetti affidatari dei contratti possono affidare in subappalto le opere o i lavori, compresi nel contratto, previa autorizzazione della stazione appaltante purché:

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

Per le opere per le quali sono necessari lavori o componenti di notevole contenuto tecnologico o di rilevante complessità tecnica, quali strutture, impianti e opere speciali di cui all'articolo 89, comma 11 del D. Lgs. n.50/2016 e s.m.i., e fermi restando i limiti previsti dal medesimo comma, l'eventuale subappalto non può superare il 30 per cento dell'importo delle opere e non può essere, senza ragioni obiettive, suddiviso.

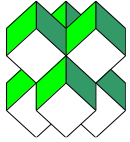
Si considerano strutture, impianti e opere speciali ai sensi del citato articolo 89, comma 11, del codice le opere corrispondenti alle categorie individuate dall'articolo 12 del D.L. 28 marzo 2014, n.47 con l'acronimo OG o OS di seguito elencate:

- OG 11 - impianti tecnologici;
- OS 2-A - superfici decorate di beni immobili del patrimonio culturale e beni culturali mobili di interesse storico, artistico, archeologico, etnoantropologico;
- OS 2-B - beni culturali i mobili di interesse archivistico e librario;
- OS 4 - impianti elettromeccanici trasportatori;
- OS 11 - apparecchiature strutturali speciali;
- OS 12-A - barriere stradali di sicurezza;
- OS 13 - strutture prefabbricate in cemento armato;
- OS 14 - impianti di smaltimento e recupero di rifiuti;
- OS 18-A - componenti strutturali in acciaio;
- OS 18-B - componenti per facciate continue;
- OS 21 - opere strutturali speciali;
- OS 25 - scavi archeologici;
- OS 30 - impianti interni elettrici, telefonici, radiotelefonici e televisivi.

L'affidatario comunica alla stazione appaltante, prima dell'inizio della prestazione, per tutti i sub-contratti che non sono subappalti, stipulati per l'esecuzione dell'appalto, il nome del sub-contraente, l'importo del sub-contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati. Sono, altresì, comunicate alla stazione appaltante eventuali modifiche a tali informazioni avvenute nel corso del sub-contratto. E' altresì fatto obbligo di acquisire nuova autorizzazione integrativa qualora l'oggetto del subappalto subisca variazioni e l'importo dello stesso sia incrementato nonché siano variati i requisiti di qualificazione del subappaltatore di cui all'articolo 105 comma 7 del D. Lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

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

L'affidatario deposita il contratto di subappalto presso la stazione appaltante almeno venti giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative prestazioni. Al momento del deposito del contratto di subappalto presso la stazione appaltante l'affidatario trasmette altresì la certificazione attestante il possesso da parte del subappaltatore dei requisiti di qualificazione prescritti dal Codice in



relazione alla prestazione subappaltata e la dichiarazione del subappaltatore attestante l'assenza di motivi di esclusione di cui all'articolo 80 del D. Lgs. n. 50/2016 e s.m.i. Nel caso attraverso apposita verifica abbia dimostrato la sussistenza dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80, l'affidatario provvederà a sostituire i subappaltatori non idonei.

Il contratto di subappalto, corredato della documentazione tecnica, amministrativa e grafica direttamente derivata dagli atti del contratto affidato, indicherà puntualmente l'ambito operativo del subappalto sia in termini prestazionali che economici.

### **Articolo 48 - Responsabilità in materia di subappalto**

Il contraente principale è responsabile in via esclusiva nei confronti della stazione appaltante. L'aggiudicatario è responsabile in solido con il subappaltatore in relazione agli obblighi retributivi e contributivi tranne nel caso in cui la stazione appaltante corrisponde direttamente al subappaltatore l'importo dovuto per le prestazioni dagli stessi, quando il subappaltatore o il cottimista è una microimpresa o piccola impresa ovvero su richiesta del subappaltatore e la natura del contratto lo consente. Il pagamento diretto del subappaltatore da parte della stazione appaltante avviene anche in caso di inadempimento da parte dell'appaltatore.

L'affidatario è tenuto ad osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si eseguono le prestazioni. E', altresì, responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte dei subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto, nonché degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente. L'affidatario e, per suo tramite, i subappaltatori, trasmettono alla stazione appaltante prima dell'inizio dei lavori la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, ove presente, assicurativi e antinfortunistici, nonché copia dei piani di sicurezza.

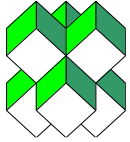
Nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici.

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

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

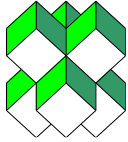
### **Articolo 49 - Pagamento dei subappaltatori**

Ai fini del pagamento delle prestazioni rese nell'ambito dell'appalto o del subappalto, la stazione appaltante acquisisce d'ufficio il documento unico di regolarità contributiva in corso di validità relativo all'affidatario e a tutti i subappaltatori. Al fine di contrastare il fenomeno del lavoro sommerso ed irregolare, il documento unico di regolarità contributiva sarà comprensivo della verifica della congruità della incidenza della mano d'opera relativa allo specifico contratto affidato. Per i contratti relativi a lavori, in caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'esecutore o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, nonché in caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva, si applicheranno le disposizioni di cui all'articolo 30, commi 5 e 6 del D. Lgs. n. 50/2016 e s.m.i.



L'affidatario deve praticare, per i lavori e le opere affidate in subappalto, gli stessi prezzi unitari risultanti dall'aggiudicazione ribassati in misura non superiore al 20 per cento ed inoltre corrispondere gli oneri della sicurezza, relativi alle prestazioni affidate in subappalto, alle imprese subappaltatrici senza alcun ribasso; la stazione appaltante, sentita la Direzione dei Lavori, il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, ovvero il direttore dell'esecuzione, deve provvedere alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione. L'affidatario è solidalmente responsabile con il subappaltatore degli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente.





## CAPO X° CONTROVERSIE

### Articolo 50 - Accordo bonario

Qualora in seguito all'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 attiverà il procedimento dell'accordo bonario di tutte le riserve iscritte fino al momento dell'avvio del procedimento stesso.

Prima dell'approvazione del certificato di collaudo ovvero del certificato di regolare esecuzione, qualunque sia l'importo delle riserve, il responsabile unico del procedimento attiverà l'accordo bonario per la risoluzione delle riserve e valuterà l'ammissibilità e la non manifesta infondatezza delle riserve ai fini dell'effettivo raggiungimento del limite di valore del 15 per cento del contratto. Non potranno essere oggetto di riserva gli aspetti progettuali che sono stati oggetto di verifica ai sensi dell'articolo 26 del D. Lgs. n. 50/2016.

Il direttore dei lavori darà immediata comunicazione al responsabile unico del procedimento delle riserve, trasmettendo nel più breve tempo possibile una propria relazione riservata.

Il responsabile unico del procedimento, acquisita la relazione riservata del direttore dei lavori e, ove costituito, dell'organo di collaudo, provvederà direttamente alla formulazione di una proposta di accordo bonario ovvero per il tramite degli esperti segnalati dalla Camera arbitrale istituita presso l'ANAC con le modalità previste dall'articolo 205 comma 5 del D. Lgs. n. 50/2016.

Se la proposta è accettata dalle parti, entro quarantacinque giorni dal suo ricevimento, l'accordo bonario è concluso e viene redatto verbale sottoscritto dalle parti. L'accordo ha natura di transazione. Sulla somma riconosciuta in sede di accordo bonario sono dovuti gli interessi al tasso legale a decorrere dal sessantesimo giorno successivo alla accettazione dell'accordo bonario da parte della stazione appaltante. In caso di reiezione della proposta da parte del soggetto che ha formulato le riserve ovvero di inutile decorso del termine di cui al secondo periodo possono essere aditi gli arbitri o il giudice ordinario.

### Articolo 51 - Controversie

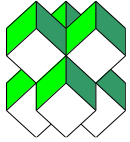
In via preventiva, al fine di prevenire le controversie relative all'esecuzione del contratto, le parti possono convenire che prima dell'avvio dell'esecuzione, o comunque non oltre novanta giorni da tale data, sia costituito un collegio consultivo tecnico con funzioni di assistenza per la rapida risoluzione delle dispute di ogni natura suscettibili di insorgere nel corso dell'esecuzione del contratto. Le proposte di transazione formulate dal collegio costituito con le modalità dell'art. 207 del D. Lgs. n. 50/2016, non saranno comunque vincolanti per le parti.

La definizione di tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto è attribuita al Foro Giudiziale di Torino, con esclusione di procedimento arbitrale.

### Articolo 52 - Risoluzione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori

La Stazione Appaltante ha facoltà di risolvere il contratto con l'Appaltatore con le procedure di cui all'art. 108 del D. Lgs. n. 50/2016 e s.m.i. in particolare se una o più delle seguenti condizioni sono soddisfatte:

- a) il contratto ha subito una modifica sostanziale che avrebbe richiesto una nuova procedura di appalto ai sensi dell'articolo 106 del D. Lgs. n.50/2016 e s.m.i.;
- b) con riferimento alle modifiche di cui all'articolo 106, comma 1, lettere b) e c) del Codice in cui risulti impraticabile per motivi economici o tecnici quali il rispetto dei requisiti di intercambiabilità o interoperabilità tra apparecchiature, servizi o impianti esistenti forniti nell'ambito dell'appalto iniziale o comporti per l'amministrazione aggiudicatrice o l'ente aggiudicatore notevoli disagi o una consistente duplicazione dei costi, ovvero siano intervenute circostanze impreviste e imprevedibili per l'amministrazione aggiudicatrice o per l'ente aggiudicatore ma sono state superate le soglie di cui al comma 7 del predetto articolo;
- c) con riferimento a modifiche non sostanziali sono state superate eventuali soglie stabilite dall'amministrazione aggiudicatrice ai sensi dell'articolo 106, comma 1, lettera e); con riferimento alle modifiche dovute a causa di errori o di omissioni del progetto esecutivo che



pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera o la sua utilizzazione, sono state superate le soglie di cui al comma 2, lettere a) e b) dell'articolo 106 ;

- c) l'aggiudicatario si è trovato, al momento dell'aggiudicazione dell'appalto in una delle situazioni di esclusione di cui all'articolo 80, comma 1 del D. Lgs. n.50/2016 e s.m.i., per quanto riguarda i settori ordinari ovvero di cui all'articolo 170, comma 3, per quanto riguarda le concessioni e avrebbe dovuto pertanto essere escluso dalla procedura di appalto o di aggiudicazione della concessione, ovvero ancora per quanto riguarda i settori speciali avrebbe dovuto essere escluso a norma dell'articolo 136, comma 1, secondo e terzo periodo;
- d) l'appalto non avrebbe dovuto essere aggiudicato in considerazione di una grave violazione degli obblighi derivanti dai trattati, come riconosciuto dalla Corte di giustizia dell'Unione europea in un procedimento ai sensi dell'articolo 258 TFUE, o di una sentenza passata in giudicato per violazione del Codice dei contratti.

Le stazioni appaltanti dovranno risolvere il contratto qualora:

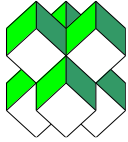
- a) nei confronti dell'appaltatore sia intervenuta la decadenza dell'attestazione di qualificazione per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci;
- b) nei confronti dell'appaltatore sia intervenuto un provvedimento definitivo che dispone l'applicazione di una o più misure di prevenzione di cui al codice delle leggi antimafia e delle relative misure di prevenzione, ovvero sia intervenuta sentenza di condanna passata in giudicato per i reati di cui all'articolo 80 del D. Lgs. n.50/2016 e s.m.i.

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

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

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

Nei casi di risoluzione del contratto di appalto dichiarata dalla stazione appaltante l'appaltatore dovrà provvedere al ripiegamento dei cantieri già allestiti e allo sgombero delle aree di lavoro e relative pertinenze nel termine a tale fine assegnato dalla stessa stazione appaltante; in caso di mancato rispetto del termine assegnato, la stazione appaltante provvede d'ufficio addebitando all'appaltatore i relativi oneri e spese.



## CAPO XI° ULTIMAZIONE DEI LAVORI

### Articolo 53 - Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione

Al termine dei lavori e in seguito a richiesta scritta dell'impresa appaltatrice il Direttore dei Lavori redige 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.

In sede di accertamento sommario, il Direttore dei Lavori senza pregiudizio di successivi accertamenti rileva e verbalizza eventuali vizi e difformità di costruzione che l'impresa appaltatrice è tenuta a eliminare a sue spese nel termine fissato e con le modalità prescritte dal Direttore dei Lavori, fatto salvo il risarcimento del danno dell'ente appaltante. In caso di ritardo nel ripristino, si applica la penale per i ritardi prevista dall'apposito articolo del presente capitolato speciale, proporzionale all'importo della parte di lavori che direttamente e indirettamente traggono pregiudizio dal mancato ripristino e comunque all'importo non inferiore a quello dei lavori di ripristino.

L'ente appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere con apposito verbale immediatamente dopo l'accertamento sommario se questo ha avuto esito positivo, ovvero nel termine assegnato dalla direzione lavori ai sensi dei commi precedenti.

Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione; tale periodo cessa con l'approvazione finale del collaudo o del certificato di regolare esecuzione da parte dell'ente appaltante, da effettuarsi entro i termini previsti dal capitolato speciale

### Articolo 54 -Termini per collaudo e per accertamento della regolare esecuzione

La Stazione Appaltante entro trenta giorni dalla data di ultimazione dei lavori, ovvero dalla data di consegna dei lavori in caso di collaudo in corso d'opera, attribuisce l'incarico del collaudo a soggetti di specifica qualificazione professionale commisurata alla tipologia e categoria degli interventi, alla loro complessità e al relativo importo.

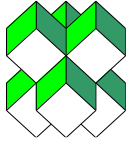
Il collaudo stesso deve essere concluso entro **sei mesi dalla data di ultimazione dei lavori**, salvi i casi di particolare complessità dell'opera da collaudare, per i quali il termine può essere elevato sino ad un anno. Il certificato di collaudo ha carattere provvisorio e assume carattere definitivo decorsi due anni dalla sua emissione. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato ancorché l'atto formale di approvazione non sia stato emesso entro due mesi dalla scadenza del medesimo termine.

I termini di inizio e di conclusione delle operazioni di collaudo dovranno comunque rispettare le disposizioni di cui al D.P.R. n. 207/2010, nonché le disposizioni dell'art. 102 del D. Lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

L'esecutore, a propria cura e spesa, metterà a disposizione dell'organo di collaudo gli operai e i mezzi d'opera necessari ad eseguire le operazioni di riscontro, le esplorazioni, gli scandagli, gli esperimenti, compreso quanto necessario al collaudo statico. Rimarrà a cura e carico dell'esecutore quanto occorre per ristabilire le parti del lavoro, che sono state alterate nell'eseguire tali verifiche. Nel caso in cui l'esecutore non ottemperi a tali obblighi, l'organo di collaudo potrà disporre che sia provveduto d'ufficio, in danno all'esecutore inadempiente, deducendo la spesa dal residuo credito dell'esecutore.

Nel caso di collaudo in corso d'opera, l'organo di collaudo, anche statico, effettuerà visite in corso d'opera con la cadenza che esso ritiene adeguata per un accertamento progressivo della regolare esecuzione dei lavori in relazione a quanto verificato. In particolare sarà necessario che vengano effettuati sopralluoghi durante l'esecuzione delle fondazioni e di quelle lavorazioni significative la cui verifica risulti impossibile o particolarmente complessa successivamente all'esecuzione. Di ciascuna visita, alla quale dovranno essere invitati l'esecutore ed il direttore dei lavori, sarà redatto apposito verbale.

Se i difetti e le mancanze sono di poca entità e sono riparabili in breve tempo, l'organo di collaudo prescriverà specificatamente le lavorazioni da eseguire, assegnando all'esecutore un termine; il certificato di collaudo non sarà rilasciato sino a che non risulti che l'esecutore abbia completamente e



regolarmente eseguito le lavorazioni prescrittegli. Nel caso di inottemperanza da parte dell'esecutore, l'organo di collaudo disporrà che sia provveduto d'ufficio, in danno all'esecutore.

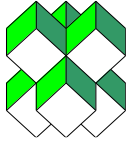
Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità e i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dalla stazione appaltante prima che il certificato di collaudo assuma carattere definitivo.

### **Articolo 55 - Presa in consegna dei lavori ultimati**

L'Amministrazione si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche subito dopo l'ultimazione dei lavori.

Qualora l'Amministrazione si avvalga di tale facoltà, che viene comunicata all'appaltatore per iscritto, lo stesso appaltatore non può opporvisi per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta. Egli può però richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, onde essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.

La presa di possesso da parte dell'Amministrazione avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo del Direttore dei Lavori o per mezzo del responsabile del procedimento, in presenza dell'appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza. Qualora l'Amministrazione non si trovi nella condizione di prendere in consegna le opere dopo l'ultimazione dei lavori, l'appaltatore non può reclamare la consegna ed è altresì tenuto alla gratuita manutenzione prevista dall'art.5 c.1/h D.M. 145/00 fino ai termini previsti dal presente capitolato speciale.



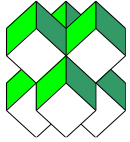
## CAPO XII°

### ONERI ED OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE

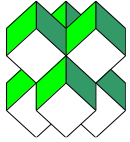
#### Articolo 56 - Oneri ed obblighi a carico dell'appaltatore

Sono a carico dell'Appaltatore, oltre gli oneri e gli obblighi di cui al D.M. 145/2000 Capitolato Generale d'Appalto, alla vigente normativa e al presente Capitolato Speciale d'Appalto, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, anche quelli di seguito elencati:

- la nomina, prima dell'inizio dei lavori, del Direttore tecnico di cantiere, che dovrà essere professionalmente abilitato ed iscritto all'albo professionale e dovrà fornire alla Direzione dei Lavori apposita dichiarazione di accettazione dell'incarico del Direttore tecnico di cantiere;
- i movimenti di terra ed ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere, in relazione all'entità dell'opera, con tutti i più moderni ed avanzati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite; la recinzione del cantiere con solido steccato in materiale idoneo, secondo le prescrizioni del Piano di Sicurezza ovvero della Direzione dei Lavori, nonché la pulizia e la manutenzione del cantiere, l'inghiaimento ove possibile e la sistemazione dei suoi percorsi in modo da renderne sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone;
- **la gestione delle terre e rocce da scavo ai sensi dell'art. 24 del DPR/regolamento 120/2017, per il riutilizzo nel sito di produzione dei materiali di scavo, per cui la non contaminazione sia verificata con la caratterizzazione (campionamento e analisi del terreno) del terreno scavato**
- la sorveglianza sia di giorno che di notte del cantiere e di tutti i materiali in esso esistenti, nonché di tutti i beni di proprietà della Stazione Appaltante e delle piantagioni consegnate all'Appaltatore. Per la custodia di cantieri allestiti per la realizzazione di opere pubbliche, l'Appaltatore dovrà servirsi di personale addetto con la qualifica di guardia giurata;
- la costruzione, entro la recinzione del cantiere e nei luoghi che saranno designati dalla Direzione dei Lavori, di locali ad uso ufficio del personale, della Direzione ed assistenza, sufficientemente arredati, illuminati e riscaldati, compresa la relativa manutenzione. Tali locali dovranno essere dotati di adeguati servizi igienici con relativi impianti di scarico funzionanti;
- le prove sui prelievi di materiale strutturale posto in opera (es. provini di calcestruzzo, spezzoni d'acciaio), a proprie spese, per i quali i laboratori legalmente autorizzati rilasceranno i relativi certificati;
- l'esecuzione, presso gli istituti incaricati, di tutte le esperienze e i saggi che verranno in ogni tempo ordinati dalla Direzione dei Lavori, sui materiali impiegati o da impiegarsi nella costruzione, in correlazione a quanto prescritto circa l'accettazione dei materiali stessi, con particolare riferimento ai **certificati dei materiali strutturali, cementizi e delle armature metalliche, a sua totale cura e spese**. Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente ufficio direttivo munendoli di suggelli a firma della Direzione dei Lavori e dell'Appaltatore nelle modalità più adatte a garantirne l'autenticità;
- l'esecuzione di ogni prova di carico che sia ordinata dalla Direzione dei Lavori su pali di fondazione, solai, balconi, e qualsiasi altra struttura portante, di notevole importanza statica;
- la fornitura e manutenzione di cartelli di avviso, di fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e di quanto altro venisse particolarmente indicato dalla Direzione dei Lavori o dal Coordinatore in fase di esecuzione, allo scopo di migliorare la sicurezza del cantiere;
- il mantenimento, fino al collaudo, della continuità degli scoli delle acque e del transito sulle vie o sentieri pubblici o privati latitanti le opere da eseguire;
- la fornitura di acqua potabile per il cantiere;
- l'osservanza delle norme, leggi e decreti vigenti, relative alle varie assicurazioni degli operai per previdenza, prevenzione infortuni e assistenza sanitaria che potranno intervenire in corso di appalto;
- la comunicazione all'Ufficio da cui i lavori dipendono, entro i termini prefissati dallo stesso, di tutte le notizie relative all'impiego della manodopera;
- l'osservanza delle norme contenute nelle vigenti disposizioni sulla polizia mineraria di cui al D.P.R. 128/59 e s.m.i.;



- le spese per la realizzazione di fotografie delle opere in corso nei vari periodi dell'appalto, nel numero indicato dalla Direzione dei Lavori;
- l'assicurazione che copra i danni subiti dalle stazioni appaltanti a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti;
- il pagamento delle tasse e di altri oneri per concessioni comunali (titoli abilitativi per la costruzione, l'occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, ecc.), nonché il pagamento di ogni tassa presente e futura inerente i materiali e mezzi d'opera da impiegarsi, ovvero alle stesse opere finite, esclusi, nei Comuni in cui essi sono dovuti, i diritti per gli allacciamenti e gli scarichi;
- la pulizia quotidiana dei locali in costruzione e delle vie di transito del cantiere, col personale necessario, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre Ditte;
- il libero accesso ed il transito nel cantiere e sulle opere eseguite od in corso d'esecuzione, alle persone addette ed a qualunque altra Impresa alla quale siano stati affidati lavori per conto diretto della Stazione Appaltante;
- l'uso gratuito parziale o totale, a richiesta della Direzione dei Lavori, da parte di dette Imprese o persone, dei ponti di servizio, impalcature, costruzioni provvisorie, ed apparecchi di sollevamento, per tutto il tempo occorrente all'esecuzione dei lavori;
- il ricevimento, lo scarico ed il trasporto in cantiere e nei luoghi di deposito o a piè d'opera, a sua cura e spese, secondo le disposizioni della Direzione dei Lavori nonché alla buona conservazione ed alla perfetta custodia, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e provvisti od eseguiti da altre Ditte per conto della Stazione Appaltante. I danni che per cause dipendenti o per sua negligenza fossero apportati a tali materiali e manufatti dovranno essere riparati a carico esclusivo dell'Appaltatore;
- la predisposizione, prima dell'inizio dei lavori, del piano delle misure per la sicurezza fisica dei lavoratori di cui al comma 17 dell'art. 105 del D. Lgs. n. 50/2016 e s.m.i.;
- l'adozione, nell'esecuzione di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie per garantire la salute e la sicurezza dei lavoratori e dei terzi, nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nel D. Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i. e di tutte le norme in vigore in materia di sicurezza;
- il consenso all'uso anticipato delle opere qualora venisse richiesto dalla Direzione dei Lavori, senza che l'Appaltatore abbia perciò diritto a speciali compensi. Egli potrà, però, richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, per essere garantito dai possibili danni che potrebbero derivarne dall'uso. Entro **15 (quindici)** giorni dal verbale di ultimazione l'Appaltatore dovrà completamente sgombrare il cantiere dai materiali, mezzi d'opera ed impianti di sua proprietà;
- la fornitura e posa in opera nel cantiere, a sua cura e spese, delle apposite tabelle indicative dei lavori, anche ai sensi di quanto previsto dall'art. 105 comma 15 del D. Lgs. 50/2016 e s.m.i.;
- la trasmissione alla Stazione Appaltante, a sua cura e spese, degli eventuali contratti di subappalto che dovesse stipulare, almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative prestazioni, ai sensi del comma 7 dell'art. 105 del D. Lgs. n. 50/2016 e s.m.i. La disposizione si applica anche ai noli a caldo ed ai contratti similari;
- la disciplina e il buon ordine dei cantieri. L'appaltatore è responsabile della disciplina e del buon ordine nel cantiere e ha l'obbligo di osservare e far osservare al proprio personale le norme di legge e di regolamento. L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere, assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico formalmente incaricato dall'appaltatore. In caso di appalto affidato ad associazione temporanea di imprese o a consorzio, l'incarico della direzione di cantiere è attribuito mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere; la delega deve indicare specificamente le attribuzioni da esercitare dal direttore anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere. La Direzione dei Lavori ha il diritto, previa motivata comunicazione all'appaltatore, di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale per indisciplina, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è comunque responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, e risponde nei confronti dell'amministrazione committente per la malafede o la frode dei medesimi nell'impiego dei materiali.



Il corrispettivo per tutti gli obblighi ed oneri sopra specificati è conglobato nei prezzi dei lavori e nell'eventuale compenso di cui all'articolo **"Ammontare dell'Appalto"** del presente Capitolato. Detto eventuale compenso è fisso ed invariabile, essendo soggetto soltanto alla riduzione relativa all'offerta ribasso contrattuale.

L'Appaltatore si obbliga a garantire il trattamento dei dati acquisiti in merito alle opere appaltate, in conformità a quanto previsto dalla normativa sulla privacy di cui al D. Lgs. 30 giugno 2003, n. 196 e s.m.i.

### **Articolo 57 - Obblighi speciali a carico dell'appaltatore**

L'appaltatore è obbligato:

- a) ad intervenire alle misure, le quali possono comunque essere eseguite alla presenza di due testimoni qualora egli, invitato non si presenti;
- b) a firmare i libretti delle misure, i brogliacci e gli eventuali disegni integrativi, sottopostogli dal direttore dei lavori, subito dopo la firma di questi;
- c) a consegnare al direttore lavori, con tempestività, le fatture relative alle lavorazioni e somministrazioni previste dal presente capitolato 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.

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.

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.

### **Articolo 58 - Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione**

I materiali provenienti dalle escavazioni e dalle demolizioni sono di proprietà della Stazione appaltante.

In attuazione dell'articolo 36 del capitolato generale d'appalto i materiali provenienti dalle escavazioni devono essere trasportati e regolarmente accatastati in discarica autorizzata 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.

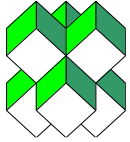
In attuazione dell'articolo 36 del capitolato generale d'appalto i materiali provenienti dalle demolizioni devono essere trasportati e regolarmente accatastati in discarica autorizzata, a cura e spese dell'appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di accatastamento con i corrispettivi contrattuali previsti per le demolizioni.

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.

E' fatta salva la possibilità, se ammessa, di riutilizzare i materiali di cui ai commi 1, 2 e 3.

### **Articolo 59 - Utilizzo dei materiali recuperati o riciclati**

Il progetto non prevede categorie di prodotti (tipologie di manufatti e beni) ottenibili con materiale riciclato, tra quelle elencate nell'apposito decreto ministeriale emanato ai sensi dell'articolo 2, comma 1, lettera d), del decreto del ministero dell'ambiente 8 maggio 2003, n. 203.



## Articolo 60 - Disciplina del cantiere

L'Amministrazione mette, secondo il bisogno e le possibilità, a disposizione dell'appaltatore quelle aree pubbliche o comunali che occorreranno per piantarvi i cantieri e depositare i materiali necessari, nei limiti di quanto previsto dalla normativa in materia di sicurezza, circolazione stradale ed altre discipline vigenti. E' assolutamente vietato all'appaltatore depositare materiali fuori dal recinto di cantiere, anche per brevissimo tempo, essendo suo preciso obbligo tenere costantemente e completamente sgombre da materiali ed attrezzi le aree pubbliche o comunali all'esterno del recinto medesimo: in difetto, sarà passibile dell'applicazione di una apposita penale, da **€. 100,00 a €. 250,00 per ogni infrazione.**

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 dell'Amministrazione e ciò anche durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della medesima Amministrazione.

Allo stesso modo, sono a cura ed a carico dell'appaltatore 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; formare, mantenere, illuminare i cantieri e i loro accessi, eseguire le recinzioni e provvedere alle segnalazioni, eseguire i rifacimenti e le riparazioni al piano stradale danneggiato, agli accessi ed ai cantieri.

L'appaltatore è responsabile della disciplina e del buon ordine del cantiere e ha obbligo di osservare e far osservare al proprio personale le norme di legge e di regolamento e le prescrizioni ricevute. Dovrà, inoltre, assumere solamente persone capaci ed idoneamente formate, in grado di sostituirlo nella condotta e misurazione dei lavori. L'Amministrazione potrà pretendere che l'appaltatore allontani dal cantiere quei dipendenti che risultino comprovatamente insubordinati, incapaci e disonesti o, comunque, non graditi all'Amministrazione per fatti attinenti alla conduzione dei lavori.

I rappresentanti dell'Amministrazione, deputati alla conduzione dei lavori, avranno libero accesso al cantiere in qualsiasi giorno ed ora, ad ogni parte delle opere oggetto dell'appalto.

La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico, abilitato secondo le previsioni del capitolato speciale 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.

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.

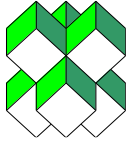
## Articolo 61 - Cartello di cantiere

L'Appaltatore ha l'obbligo di fornire in opera a sua cura e spese e di esporre all'esterno del cantiere, come dispone la Circolare Min. LL.PP. 1 giugno 1990, n. 1729/UL, due cartelli di dimensioni non inferiori a m. 1,00 (larghezza) per m. 2,00 (altezza) in cui devono essere indicati la Stazione Appaltante, l'oggetto dei lavori, i nominativi dell'Impresa, del Progettista, della Direzione dei Lavori e dell'Assistente ai lavori; in detti cartelli, ai sensi dall'art. 105 comma 15 del D. Lgs. 50/2016 e s.m.i., devono essere indicati, altresì, i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici e dei cottimisti nonché tutti i dati richiesti dalle vigenti normative nazionali e locali.

## Articolo 62 - Materiali ed oggetti di valore

I materiali dovranno corrispondere alle prescrizioni tecniche ed ai campioni e dovranno essere accettati dai rappresentanti dell'Amministrazione prima che vengano posti in opera. Quelli accettati non potranno più venir allontanati dal cantiere né essere tolti alla loro destinazione senza il consenso dei citati rappresentanti dell'Amministrazione. Quelli non accettati dovranno essere allontanati dai cantieri e le opere e lavori eventualmente eseguiti dovranno essere rifatti.





Comunque, l'accettazione dei materiali non è mai definitiva prima del collaudo e, pertanto, essi possono essere rifiutati anche dopo accettati e posti in opera.

I materiali provenienti da escavazioni o demolizioni i quali siano ritenuti utilizzabili dai responsabili dei lavori per conto dell'Amministrazione resteranno di proprietà della medesima Amministrazione e l'appaltatore dovrà riporli, regolarmente accatastati, nei luoghi richiesti, intendendosi di ciò compensato con i prezzi degli scavi e delle relative demolizioni. Ove tali materiali siano ceduti all'appaltatore, il prezzo ad essi attribuito dovrà essere dedotto dall'importo netto dei lavori.

Comunque, l'Amministrazione si riserva la proprietà degli oggetti di valore e di quelli che interessano la scienza, la storia, l'arte e l'archeologia, compresi i relativi frammenti, che si rinverranno sui fondi occupati per l'esecuzione dei lavori e nei rispettivi cantieri, con l'obbligo dell'appaltatore di consegnarli all'Amministrazione medesima che gli rimborserà le spese incontrate per la loro conservazione e per speciali operazioni che fossero state ordinate per assicurarne l'incolumità ed il più diligente recupero.

Qualora l'appaltatore rinverna ruderi monumentali dovrà immediatamente sospendere lo scavo e darne avviso ai rappresentanti dell'Amministrazione, senza poterli demolire e/o alterare in qualsiasi modi in mancanza di permesso preventivo.

L'appaltatore è responsabile di ogni danno o disperdimento degli oggetti scoperti che si verificasse per opera o per negligenza dei suoi agenti ed operai.

### **Articolo 63 - Spese contrattuali, imposte, tasse**

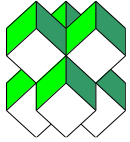
Sono a carico dell'appaltatore senza diritto di rivalsa:

- le spese contrattuali;
- 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;
- 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;
- le spese, le imposte, i diritti di segreteria e le tasse relativi al perfezionamento e alla registrazione del contratto.

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 o del certificato di regolare esecuzione.

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.

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 d'appalto si intendono I.V.A. esclusa.



**PARTE II<sup>a</sup> - DISPOSIZIONI TECNICHE**  
**QUALITÀ DEI MATERIALI - MODO DI ESECUZIONE DI OGNI**  
**CATEGORIA DI LAVORO - VERIFICHE E ORDINE DA TENERSI**  
**NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI - NORME PER L'ESECUZIONE DEI**  
**LAVORI – NORMATIVE**

**CAPO XIII°**

**QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI**

**Articolo 64 - Qualità e provenienza dei materiali.**

Tutti i materiali che occorrono per la realizzazione delle opere devono essere:

- rispondenti ai requisiti contrattuali
- delle migliori qualità;
- in buono stato di conservazione;
- senza difetti di sorta;
- lavorati a regola d'arte;
- provenienti dalle migliori fabbriche, cave o fornaci;
- adatti all'ambiente in cui vengono impiegati
- dotati di caratteristiche idonee a resistere alle azioni meccaniche, corrosive o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

Inoltre, i materiali, devono soddisfare i requisiti prescritti dalle Leggi, dal presente Capitolato, dall'Elenco prezzi, dalla Direzione dei Lavori e corrispondere perfettamente al servizio cui sono destinati.

Per i materiali la cui provenienza è prescritta dalle condizioni del presente Capitolato, potranno pure essere richiesti i campioni, sempre che siano materiali di normale produzione.

In merito alla scelta dei materiali è raccomandata la preferenza ai prodotti nazionali o comunque a quelli dei Paesi della CE.

Al momento dell'approvvigionamento dei materiali in cantiere, l'Appaltatore dovrà compilare un apposito registro, da sottoporre al visto della Direzione dei Lavori, nel quale saranno annotati i materiali affluiti in cantiere, i materiali impiegati nei lavori e quelli allontanati, con il conseguente aggiornamento delle quantità.

La Direzione dei lavori si riserva la facoltà di non accettare i materiali, ancorché messi in opera, perché essa, a suo motivato giudizio, li ritiene di qualità, lavorazione e funzionamento non adatti alla perfetta riuscita dell'opera, non sufficientemente affidabili e non rispondenti pienamente alle prescrizioni del Capitolato e dell'Elenco prezzi, quindi non accettabili. In questo caso l'Impresa, a sua cura e spese, deve sostituire i materiali non accettati con altri, che soddisfino alle condizioni prescritte.

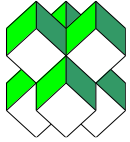
Pertanto tutti i materiali dovranno essere accettati, previa eventuale campionatura, dalla Direzione dei Lavori.

Quando la Direzione dei Lavori abbia denunciato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle qualità volute. I materiali rifiutati dovranno essere sgomberati immediatamente dal cantiere a cura e spese dell'Appaltatore.

L'Impresa resta comunque totalmente responsabile della riuscita delle opere, anche per quanto dipende dai materiali stessi, la cui accettazione non pregiudica in nessun caso i diritti della Committenza in sede di collaudo.

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

Qualora venga ammessa dalla Committenza - in quanto non pregiudizievole all'idoneità dell'opera - qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o qualità dei materiali, ovvero una minor



lavorazione, la Direzione dei Lavori può applicare un'adeguata riduzione di prezzo in sede di contabilizzazione, salvo esame e giudizio definitivo in sede di collaudo.

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

L'Appaltatore è obbligato a prestarsi in ogni tempo ad effettuare tutte le prove prescritte dal presente Capitolato sui materiali impiegati o da impiegarsi nonché sui manufatti sia prefabbricati che formati in opera. In mancanza di una idonea organizzazione per l'esecuzione delle prove previste, o di una normativa specifica di Capitolato, è riservata alla Direzione dei Lavori il diritto di dettare norme di prova alternative o complementari. Il prelievo dei campioni verrà eseguito in contraddittorio e di ciò verrà steso apposito verbale; in tale sede l'Appaltatore ha facoltà di richiedere, sempre che ciò sia compatibile con il tipo e le modalità esecutive della prova, di assistere o di farsi rappresentare alla stessa.

I campioni delle forniture consegnati dall'Impresa, che debbano essere inviati a prova in tempo successivo a quello del prelievo, potranno essere conservati negli Uffici della Committenza, muniti di sigilli a firma del Direttore dei Lavori e dell'Impresa, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità.

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

In ogni caso, tutte le spese per il prelievo, la conservazione e l'invio dei campioni, per l'esecuzione delle prove, per il ripristino dei manufatti che si siano eventualmente dovuti manomettere, nonché tutte le altre spese simili e connesse, sono a totale, esclusivo carico dell'Appaltatore, salvo nei casi in cui siano dal presente Capitolato espressamente prescritti criteri diversi.

Qualora, senza responsabilità dell'Appaltatore, i lavori debbano essere in tutto o in parte sospesi in attesa dell'esito di prove in corso, l'Appaltatore stesso, mentre non avrà diritto a reclamare alcun indennizzo per danni che dovessero derivargli o spese che dovesse sostenere, potrà richiedere una congrua proroga del tempo assegnatogli per il compimento dei lavori. Per contro, se il perdurare del ritardo risultasse di pregiudizio alla Committenza, l'Appaltatore, a richiesta della Direzione dei Lavori, dovrà prestarsi a far effettuare le prove in causa presso un altro Istituto, sostenendo l'intero onere relativo, in relazione alla generale obbligazione, che egli si è assunto con il Contratto, di certificare la rispondenza dei materiali e delle varie parti dell'opera alle condizioni del Capitolato.

Qualora invece l'esito delle prove pervenga con ritardo per motivi da attribuire alla responsabilità dell'Appaltatore - e sempre che i lavori debbano per conseguenza essere, anche se solo parzialmente, sospesi - spirato il termine ultimativo che la Direzione dei Lavori avrà prescritto, si farà senz'altro luogo all'applicazione della penale prevista per il caso di ritardo nel compimento dei lavori.

Sarà compito della Committenza indicare preventivamente eventuali prove da eseguirsi, in fabbrica o presso laboratori specializzati da precisarsi, sui materiali da impiegarsi nelle opere e negli impianti oggetto dell'appalto.

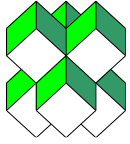
Le spese da sostenere per tali prove non saranno a carico della Committenza.

Essa si assumerà le sole spese per fare eventualmente assistere alle prove propri incaricati; non saranno in genere richieste prove per i materiali contrassegnati con il Marchio di qualità Italiano o equivalenti ai sensi della legge 18 ottobre 1977, n.791.

Tutti i materiali da impiegarsi nell'esecuzione dei lavori devono essere di ottima qualità, e rispondere a requisiti contrattuali per quanto riguarda tutte le prescritte caratteristiche, quali dimensioni, peso, numero qualità, specie, colori, tipo di lavorazione, ecc. Il loro approvvigionamento in cantiere deve essere tempestivo in modo da evitare interruzioni o ritardi nei lavori. La provenienza dei materiali non è vincolante - salvo i casi esplicitamente indicati in Capitolato - ma deve essere documentata a richiesta della Direzione Lavori.

Per la fornitura di materiali particolari, l'Appaltatore è tenuto a fornire tempestivamente (se del caso entro i termini fissati dalla Direzione Lavori) una adeguata campionatura che permetta una scelta adeguata e sufficiente fra materiali aventi analoghe caratteristiche ed uguale rispondenza alle prescrizioni di Capitolato.

I campioni dei materiali prescelti restano depositati presso la Direzione Lavori per il controllo della corrispondenza fra essi e i materiali che saranno successivamente approvvigionati per l'esecuzione dei lavori.



In ogni caso tutti i materiali prima della posa in opera devono essere riconosciuti idonei ed essere accettati dalla Direzione Lavori.

L'accettazione in cantiere dei materiali e delle provviste in genere da parte della Direzione Lavori non pregiudica il diritto della Direzione stessa, in qualsiasi momento anche dopo la posa in opera e fino ad avvenuto collaudo di rifiutare i materiali stessi e gli eventuali lavori eseguiti con essi, che non si riscontrino corrispondenti alle condizioni contrattuali o ai campioni accettati, inoltre l'Appaltatore rimane sempre unico garante e responsabile della riuscita dei lavori anche per quanto può dipendere dai materiali accettati ed impiegati nella esecuzione di lavori stessi.

Quando la Direzione Lavori abbia rifiutato una qualsiasi provvista come non idonea all'impiego, l'Appaltatore deve subito sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche richieste, allontanando immediatamente dal cantiere, a sua cura e spese, i materiali rifiutati.

Analogamente l'appaltatore deve demolire le opere rifiutate dalla Direzione Lavori come non corrispondenti alle condizioni contrattuali, ricostruendole a regola d'arte, sempre a sue spese, entro il termine perentorio che viene stabilito di volta in volta dalla Direzione stessa.

Su richiesta della Direzione Lavori l'Appaltatore è inoltre obbligato, in ogni tempo, a prestarsi per sottoporre i materiali, da impiegare o già impiegati, alle prove regolamentari e agli esperimenti speciali che potrà prescrivere la Direzione stessa, per l'accertamento delle loro qualità e resistenza.

Gli eventuali campioni vengono prelevati, ad esclusivo giudizio della Direzione Lavori alla presenza di un rappresentante dell'Appaltatore, che è tenuto a sottoscrivere un regolare "Verbale di prelievo"; detti campioni vengono conservati con le modalità e nei luoghi stabiliti dalla Direzione Lavori e successivamente inoltrati ai Laboratori ufficiali per l'effettuazione della e prove.

I risultati accertati dai suddetti Laboratori si intendono sempre validi ed impegnativi a tutti gli effetti del presente appalto.

Tutte le spese per il prelevamento, la conservazione e l'inoltro dei campioni ai Laboratori ufficiali, nonché le spese per gli esami e le prove effettuate dai Laboratori stessi od in cantiere, sono a completo carico dell'Appaltatore, che dovrà assolverle direttamente. Oltre alle prescrizioni di cui alle singole voci dell'elenco dei prezzi, i materiali devono essere conformi alle prescrizioni di seguito riportate.

Per ogni fornitura di tubi, pezzi speciali e materiali per giunzioni - definita dal progetto e/o dalla Direzione dei Lavori in funzione delle caratteristiche delle acque da convogliare e del suolo, nonché del funzionamento idraulico della canalizzazione e delle situazioni ambientali, inclusi i carichi esterni - dovrà essere accertata la rispondenza alle prescrizioni di qualità di cui al presente Capitolato, mediante prove dirette da eseguirsi sui materiali oggetto della fornitura, ovvero prove eseguite sulla produzione ordinaria.

Le prove dirette sono a carico dell'Appaltatore; tuttavia, se il fornitore esegue prove sulla produzione ordinaria conformi alle prescrizioni del presente Capitolato, mettendo i risultati a disposizione della Direzione dei Lavori e questa esige ugualmente l'esecuzione di prove di laboratorio dirette, le relative spese saranno a carico dell'Appaltatore solo se i risultati non siano conformi alle prescrizioni di qualità.

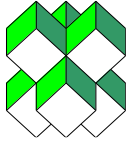
## **Articolo 65 - Materiali in genere.**

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali, per la costruzione delle opere, provverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di seguito indicate, siano riconosciuti della migliore qualità e rispondenti alla normativa vigente.

Nel caso di prodotti industriali la rispondenza a questo Capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

L'Impresa dovrà provvedere, prima di posare in opera i materiali, a presentare adeguata campionatura alla Direzione Lavori, che si riserva la facoltà di scegliere il tipo di materiale ritenuto più idoneo all'impiego.

Quando la Direzione Lavori avrà rifiutato qualche provvista perché ritenuta a suo insindacabile giudizio non idonea, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che risponda ai requisiti voluti, ed i materiali rifiutati dovranno essere immediatamente allontanati dalla sede del lavoro e dei cantieri a cura e spese dell'Appaltatore.



## Articolo 66 - Prove dei materiali.

In correlazione a quanto prescritto circa la qualità e le caratteristiche dei materiali per la loro accettazione, l'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegarsi, nonché a quelle di campioni di lavori eseguiti, da prelevarsi in opera, sottostando a tutte le spese di prelevamento ed invio di campioni ad Istituto Sperimentale debitamente riconosciuto.

L'Impresa sarà tenuta a pagare le spese per dette prove, secondo le tariffe degli Istituti stessi.

Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente Ufficio Dirigente, munendoli di sigilli e firma del Direttore dei lavori e dell'Impresa, nei modi più datti a garantire l'autenticità.

L'Impresa è tenuta a consegnare, dietro richiesta della Direzione Lavori, i campioni di materiale da impiegarsi e li dovrà conservare a sue cure e spese in locali all'uopo designati dalla Direzione Lavori.

La Direzione dei Lavori si riserva la facoltà di sottoporre a prove e verifiche i materiali forniti dall'Impresa, intendendosi a totale carico di quest'ultima gli oneri derivanti da prove e verifiche dettate dalle norme e dalle disposizioni vigenti; l'Impresa non potrà mai accampare spese di compenso per eventuali ritardi o sospensioni dei lavori che si rendessero necessari per gli accertamenti di cui sopra.

Inoltre l'Amministrazione Comunale potrà fare eseguire delle analisi dei materiali impiegati, da laboratori di sua fiducia in grado di rilasciare certificati entro le 48 ore successive all'invio dei campioni al laboratorio.

Qualora le analisi rivelassero difformità dei materiali impiegati alle prescrizioni di capitolato, la Direzione Lavori potrà sospendere i lavori e richiedere il rifacimento dei lavori con nuovi materiali idonei ed accettati dalla D. L., o applicare delle penalità percentuali al contratto, qualora il materiale impiegato possa essere mantenuto in sito a giudizio insindacabile della Direzione Lavori stessa.

## Articolo 67 - Materiali naturali e di cava.

**Acqua.** - L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante.

**Calci.** - Le calci aeree ed idrauliche dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui alle norme vigenti, le calci idrauliche dovranno altresì corrispondere alle prescrizioni contenute nella Legge 595/65 (Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici), ai requisiti di accettazione contenuti nelle norme tecniche vigenti, nonché alle norme [UNI EN 459-1](#) e [UNI EN459-2](#).

La calce grassa in zolle dovrà provenire da calcari puri, essere di recente e perfetta cottura, di colore uniforme, non bruciata, né vitrea, né pigra ad idratarsi ed infine di qualità tale che, mescolata con la sola quantità d'acqua dolce necessaria all'estinzione, si trasformi completamente in una pasta soda a grassetto tenuissimo, senza lasciare residui maggiori del 5% dovuti a parti non bene decarburate, siliciose od altrimenti inerti.

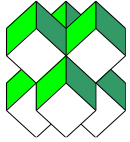
**Leganti idraulici.** - Le calci idrauliche, i cementi e gli agglomeranti cementizi a rapida o lenta presa da impiegare per qualsiasi lavoro, dovranno corrispondere a tutte le particolari prescrizioni di accettazione di cui alle norme vigenti.

Essi dovranno essere conservati in magazzini coperti su tavolati in legno ben riparati dall'umidità o in sili.

**Cementi e agglomerati cementizi** - Devono impiegarsi esclusivamente i cementi previsti dalle disposizioni vigenti in materia (Legge 26 maggio 1995 n. 595 e norme armonizzate della serie EN 197), dotati di attestato di conformità ai sensi delle norme [UNI EN 197-1](#) e [UNI EN 197-2](#).

A norma di quanto previsto dal Decreto 12 luglio 1999, n. 314 (Regolamento recante norme per il rilascio dell'attestato di conformità per i cementi), i cementi di cui all'art. 1 lettera A) della Legge 595/65 (e cioè cementi normali e ad alta resistenza portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della Legge 595/65 e all'art. 59 del D.P.R. 380/2001 e s.m.i. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi. I cementi e gli agglomerati cementizi dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

**Gesso** - Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da



materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti, ben riparati dall'umidità e da agenti degradanti.

**Pozzolana** - La pozzolana sarà ricavata da strati mondi da cappellaccio ed esente da sostanze eterogenee o da parti inerti; qualunque sia la sua provenienza dovrà rispondere a tutti i requisiti prescritti dalle norme vigenti.

Per la misurazione, sia a peso che a volume, dovrà essere perfettamente asciutta.

**Ghiaia, pietrisco e sabbia.** - Le ghiaie, i pietrischi e le sabbie da impiegare nella formazione dei calcestruzzi dovranno corrispondere alle condizioni di accettazione considerate nelle norme di esecuzione delle opere in conglomerato semplice od armato di cui alle norme vigenti.

Le ghiaie ed i pietrischi dovranno essere costituiti da elementi omogenei derivati da rocce resistenti, il più possibile omogenee e non gelive; tra le ghiaie si escluderanno quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica, facilmente sfaldabili o rivestite da incrostazioni o gelive.

La sabbia da impiegarsi nelle murature o nei calcestruzzi dovrà essere assolutamente scevra di materie terrose ed organiche e ben lavata. Dovrà essere preferibilmente di qualità silicea proveniente da rocce aventi alta resistenza alla compressione. Dovrà avere forma angolosa ed avere elementi di grossezza variabile da 1 a 5 mm.

La granulometria degli aggregati litici per i conglomerati sarà prescritta dalla Direzione dei Lavori in base alla destinazione, al dosaggio ed alle condizioni della messa in opera dei calcestruzzi. L'Appaltatore dovrà garantire la costanza delle caratteristiche della granulometria per ogni lavoro.

Per i lavori di notevole importanza l'Appaltatore dovrà disporre della serie dei vagli normali atti a consentire alla Direzione dei Lavori i normali controlli.

In linea di massima, per quanto riguarda la dimensione degli elementi dei pietrischi e delle ghiaie questi dovranno essere da 40 a 71 mm per lavori correnti di fondazioni, elevazione, muri di sostegno da 40 a 60 mm se si tratta di volti o getti di un certo spessore da 25 a 40 mm se si tratta di volti o getti di limitato spessore.

Le ghiaie da impiegarsi per formazione di massicciate stradali dovranno essere costituite da elementi omogenei derivati da rocce durissime di tipo costante e di natura consimile fra loro, escludendosi quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica o sfaldabili facilmente o gelive o rivestite di incrostazioni.

Il pietrisco, il pietrischetto e la graniglia, secondo il tipo di massicciata da eseguire, dovranno provenire dalla spezzatura di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina, o calcari puri durissimi e di alta resistenza alla compressione, all'urto, all'abrasione, al gelo ed avranno spigolo vivo: e dovranno essere scevri di materie terrose, sabbia o comunque materie eterogenee.

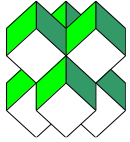
Qualora la roccia provenga da cave nuove o non accreditate da esperienze specifiche di enti pubblici e che per natura e formazione non diano affidamento sulle sue caratteristiche, è necessario effettuare su campioni prelevati in cava, che siano significativi ai fini della coltivazione della cava, prove di compressione e di gelività.

Quando non sia possibile ottenere il pietrisco da cave di roccia, potrà essere consentita per la formazione di esso l'utilizzazione di massi sparsi in campagna o ricavabili da scavi, nonché di ciottoloni o massi ricavabili da fiumi o torrenti sempreché siano provenienti da rocce di qualità idonea.

I materiali suindicati, le sabbie e gli additivi dovranno corrispondere alle norme di accettazione emanate dal Consiglio Nazionale delle Ricerche. Le graniglie saranno quelle indicate nelle norme di buona tecnica per la tipologia edilizia in oggetto.

Di norma si useranno le seguenti pezzature:

- 1) pietrisco da 40 a 71 mm ovvero da 40 a 60 mm, se ordinato, per la costruzione di massicciate all'acqua cilindrate;
- 2) pietrisco da 25 a 40 mm (eccezionalmente da 15 a 30 mm granulometria non unificata) per l'esecuzione di ricarichi di massicciate e per materiali di costipamento di massicciate (mezzanello);
- 3) pietrischetto da 15 a 25 mm per l'esecuzione di ricarichi di massicciate per conglomerati bituminosi e per trattamenti con bitumi fluidi;



- 4) pietrischetto da 10 a 15 mm per trattamenti superficiali, penetrazioni, semipenetrazioni e pietrischetti bitumati;
- 5) graniglia normale da 5 a 20 mm per trattamenti superficiali, tappeti bitumati, strato superiore di conglomerati bituminosi;
- 6) graniglia minuta da 2 a 5 mm di impiego eccezionale e previo specifico consenso della Direzione dei Lavori per trattamenti superficiali; tale pezzatura di graniglia, ove richiesta, sarà invece usata per conglomerati bituminosi.

Nella fornitura di aggregato grosso per ogni pezzatura sarà ammessa una percentuale in peso non superiore al 5% di elementi aventi dimensioni maggiori o minori di quelle corrispondenti ai limiti di prescelta pezzatura, purché, per altro, le dimensioni di tali elementi non superino il limite massimo o non siano oltre il 10% inferiori al limite minimo della pezzatura fissata.

Gli aggregati grossi non dovranno essere di forma allungata o appiattita (lamellare).

**Terreni per soprastrutture in materiali stabilizzati** - Essi debbono identificarsi mediante la loro granulometria e i limiti di Atterberg, che determinano la percentuale di acqua in corrispondenza della quale il comportamento della frazione fina del terreno (passante al setaccio 0,42 mm n. 40 A.S.T.M.) passa da una fase solida ad una plastica (limite di plasticità L.P.) e da una fase plastica ad una fase liquida (limite di fluidità L.L.) nonché dall'indice di plasticità (differenza fra il limite di fluidità L.L. e il limite di plasticità L.P.).

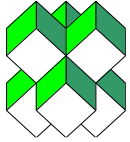
Tale indice, da stabilirsi in genere per raffronto con casi simili di strade già costruite con analoghi terreni, ha notevole importanza.

Salvo più specifiche prescrizioni della Direzione dei Lavori si potrà fare riferimento alle seguenti caratteristiche (Highway Research Board):

- 1) strati inferiori (fondazione): tipo miscela sabbia-argilla: dovrà interamente passare al setaccio 25 mm ed essere almeno passante per il 65% al setaccio n. 10 A.S.T.M.; il detto passante al n. 10, dovrà essere passante dal 55 al 90% al n. 20 A.S.T.M., dal 35 al 70% passante al n. 40 A.S.T.M. e dal 10 al 25% passante al n. 200 A.S.T.M.;
- 2) strati inferiori (fondazione): tipo di miscela ghiaia o pietrisco, sabbia ed argilla: dovrà essere interamente passante al setaccio da 71 mm ed essere almeno passante per il 50 % al setaccio da 10 mm, dal 25 al 50% al setaccio n. 4, dal 20 al 40% al setaccio n. 10, dal 10 al 25% al setaccio n. 40 e dal 3 al 10% al setaccio n. 200.
- 3) negli strati di fondazione, di cui ai precedenti paragrafi 1) e 2), l'indice di plasticità non deve essere superiore a 6, il limite di fluidità non deve superare 25 e la frazione passante al setaccio n. 200 A.S.T.M. deve essere preferibilmente la metà di quella passante al setaccio n. 40 e in ogni caso non deve superare i due terzi di essa.
- 4) strato superiore della sovrastruttura: tipo miscela sabbia-argilla: valgono le stesse condizioni granulometriche di cui al paragrafo 1);
- 5) strato superiore della sovrastruttura: tipo della miscela ghiaia o pietrisco, sabbia ed argilla: deve essere interamente passante dal setaccio da 25 mm ed almeno il 65% al setaccio da 10 mm, dal 55 all'85% al setaccio n. 4, dal 40 al 70% al setaccio n. 10, dal 25 al 45% al setaccio n. 40 e dal 10 al 25% al setaccio n. 200;
- 6) negli strati superiori 4) e 5) l'indice di plasticità non deve essere superiore a 9 né inferiore a 4; il limite di fluidità non deve superare 35; la frazione di passante al setaccio n. 200 deve essere inferiore ai due terzi della frazione passante al n. 40.

Inoltre è opportuno controllare le caratteristiche meccaniche delle miscele con la prova C.B.R. (Californian bearing ratio) che esprime la portanza della miscela sotto un pistone cilindrico di due pollici di diametro, con approfondimento di 2,5 ovvero 5 mm in rapporto alla corrispondente portanza di una miscela tipo. In linea di massima il C.B.R. del materiale, costipato alla densità massima e saturato con acqua dopo 4 giorni di immersione e sottoposto ad un sovraccarico di 9 kg, dovrà risultare per gli strati inferiori non inferiore a 30 e per i materiali degli strati superiori non inferiore a 70. Durante l'immersione in acqua non si dovranno avere rigonfiamenti superiori allo 0,5%.

**Pietrame** - Le pietre naturali da impiegarsi nella muratura e per qualsiasi altro lavoro dovranno corrispondere ai requisiti richiesti dalle norme in vigore e dovranno essere a grana compatta ed ognuna monda da cappellaccio, esenti da piani di sfaldamento, senza screpolature, peli, venature, interclusioni di sostanze estranee; dovranno avere dimensioni adatte al particolare



loro impiego ed offrire una resistenza proporzionata all'entità della sollecitazione cui devono essere assoggettate.

Saranno escluse le pietre alterabili all'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente.

Le pietre da taglio, oltre a possedere gli accennati requisiti e caratteri generali, dovranno essere sonore alla percussione, immuni da fenditure e litoclasti e di perfetta lavorabilità.

**Cubetti di pietra** - I cubetti di pietra da impiegare per la pavimentazione stradale debbono rispondere alle norme di accettazione emanate dal Consiglio Nazionale delle Ricerche.

**Mattoni** - I mattoni dovranno essere ben formati con facce regolari, a spigoli vivi, di grana fina, compatta ed omogenea; presentare tutti i caratteri di una perfetta cottura, cioè essere duri, sonori alla percussione e non vetrificati; essere esenti da calcinelli e scevri da ogni difetto che possa nuocere alla buona riuscita delle murature; aderire fortemente alle malte; essere resistenti alla cristallizzazione dei solfati alcalini; non contenere solfati solubili od ossidi alcalino-terrosi, ed infine non essere eccessivamente assorbenti.

I mattoni, inoltre, debbono resistere all'azione delle basse temperature, cioè se sottoposti quattro mattoni segati a metà, a venti cicli di immersione in acqua a 35 °C, per la durata di 3 ore e per altre 3 ore posti in frigorifero alla temperatura di - 10°, i quattro provini fatti con detti laterizi sottoposti alla prova di compressione debbono offrire una resistenza non minore dell'80% della resistenza presentata da quelli provati allo stato asciutto.

I mattoni di uso corrente dovranno essere parallelepipedi, di lunghezza doppia della larghezza, di modello costante e presentare, sia all'asciutto che dopo prolungata immersione nell'acqua, una resistenza minima allo schiacciamento di almeno 160 Kg/cm<sup>2</sup>.

Essi dovranno corrispondere alle prescrizioni vigenti in materia.

**Detrito di cava o tout-venant di cava o di frantoio.** - Quando per gli strati di fondazione della sovrastruttura stradale sia disposto l'impiego di detriti di cava, il materiale deve essere in ogni caso non suscettibile all'azione dell'acqua (non solubile non plasticizzabile) ed avere un potere portante C.B.R. (rapporto portante californiano) di almeno 40 allo stato saturo. Dal punto di vista granulometrico non sono necessarie prescrizioni specifiche per i materiali teneri (tufi, arenarie) in quanto la loro granulometria si modifica e si adegua durante la cilindatura; per materiali duri la granulometria dovrà essere assortita in modo da realizzare una minima percentuale dei vuoti: di norma la dimensione massima degli aggregati non deve superare i 10 cm.

Per gli strati superiori si farà uso di materiali lapidei più duri tali da assicurare un C.B.R. saturo di almeno 80; la granulometria dovrà essere tale da dare la minima percentuale di vuoti; il potere legante del materiale non dovrà essere inferiore a 30; la dimensione massima degli aggregati non dovrà superare i 6 cm.

**Bitumi.** - Debbono soddisfare alle "Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali" emanate dal Consiglio Nazionale delle Ricerche. Per trattamenti superficiali e semipenetrazione si adoperano i tipi B 180/200, B 130/150; per i trattamenti a penetrazione, pietrischetti bitumati, tappeti si adoperano i tipi B 80/100, B 60/80; per conglomerati chiusi i tipi B 60/80, B 50/60, B 40/50, B 30/40; per asfalto colato il tipo B 20/30.

**Bitumi liquidi.** - Debbono soddisfare alle "Norme per l'accettazione dei bitumi liquidi per usi stradali" emanate dal Consiglio Nazionale delle Ricerche. Per i trattamenti a caldo si usano i tipi BL 150/300 e BL 350/700 a seconda della stagione e del clima.

**Emulsioni bituminose.** - Debbono soddisfare alle "Norme per l'accettazione delle emulsioni bituminose per usi stradali" emanate dal Consiglio Nazionale delle Ricerche.

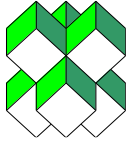
**Catrami.** - Debbono soddisfare alle "Norme per l'accettazione dei catrami per usi stradali" emanate dal Consiglio Nazionale delle Ricerche. Per i trattamenti si usano i tre tipi: C 10/40, C 40/125, C 125/500.

**Polvere asfaltica.** - Deve soddisfare alle "Norme per l'accettazione delle polveri di rocce asfaltiche per pavimentazioni stradali" emanate dal Consiglio Nazionale delle Ricerche.

**Materiali ferrosi** - I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, brecciature, paglie o da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili.

Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dalle vigenti disposizioni legislative, dal D.M. 17 gennaio 2018, nonché dalle norme UNI vigenti e presentare inoltre, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:





- 1° Ferro. - Il ferro comune dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, senza saldature aperte e senza altre soluzioni di continuità.
- 2° Acciaio dolce laminato. - L'acciaio extradolce laminato (comunemente chiamato ferro omogeneo) dovrà essere eminentemente dolce e malleabile, perfettamente lavorabile a freddo ed a caldo, senza presentare screpolature od alterazioni; dovrà essere saldabile e non suscettibile di prendere la tempra.  
Alla rottura dovrà presentare struttura finemente granulare ed aspetto sericeo.
- 3° Acciaio fuso in getti. - L'acciaio in getti per cuscinetti, cerniere, rulli di ponti e per qualsiasi altro lavoro, dovrà essere di prima qualità, esente da soffiature e da qualsiasi altro difetto.
- 4° Acciaio per cemento armato. - L'acciaio impiegato nelle strutture in conglomerato cementizio armato dovrà rispondere alle prescrizioni di cui al D.M. 17 gennaio 2018, punto 11.3 ed in particolare al punto 11.3.2 se normale, e punto 11.3.3 se precompresso.
- 5° Ghisa. - La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello; di frattura grigia, finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomare la resistenza. Dovrà essere inoltre perfettamente modellata.
- E' assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: [UNI EN 459](#) - [UNI EN 197](#) - [UNI EN ISO 7027-1](#) - [UNI EN 413](#) - [UNI 9156](#) - [UNI 9606](#).

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

## **Articolo 68 - Materiali per massicciate e fondazioni stradali**

### **Materiali per massicciate stradali**

Dovranno essere scelti i materiali più duri, compatti e resistenti di fiume o di cava, con resistenza a compressione non inferiore a 1.500 kg/cm<sup>2</sup>. Dovranno essere puliti ed asciutti, assolutamente privi di polvere, materie terrose o fangose e di qualsiasi altra impurità.

### **Materiali per fondazioni stradali**

Dovrà essere impiegato materiale di cava o derivante da frantumazione opportunamente dosato al fine di ottenere una curva granulometrica standard di seguito esemplificata.

A titolo di base per lo studio della curva granulometrica definita, si prescrive la formula seguente:

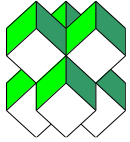
<b>Tipo del vaglio</b>	<b>Percentuale in peso del passante per il vaglio a fianco segnato 3 pollici</b>
3 pollici	100
2 pollici	65-100
1 pollice	45-75
3/8 pollice	30-60
n. 4 serie ASTM	25-50
n. 10 serie ASTM	20-40
n. 40 serie ASTM	10-25
n. 200 serie ASTM	3-10

L'Appaltatore ha l'obbligo di far eseguire, presso un laboratorio ufficiale riconosciuto prove sperimentali sui campioni ai fini della designazione della composizione da adottarsi.

La Direzione dei Lavori sulla base dei risultati di dette prove ufficialmente documentate, si riserva di dare l'approvazione sul miscuglio prescelto.

Tale approvazione non menomera in alcun caso la responsabilità dell'Appaltatore sul raggiungimento dei requisiti finali della fondazione in opera.

Le altre caratteristiche del misto granulometrico dovranno essere le seguenti:



- Ip: 6%
- Limite di liquidità: 26%
- C.B.R. post-saturazione: 50% a mm 2,54 di penetrazione
- Rigonfiabilità: 1% del volume.

Il costipamento dovrà raggiungere una densità di almeno il 95% di quella ottenuta con la prova AASHO "Standard" e la percentuale dei vuoti d'aria, un valore inferiore o uguale a quello relativo alla suddetta densità.

Gli strati in suolo stabilizzato non dovranno essere messi in opera durante periodi di gelo o su sottofondi a umidità superiore a quella di costipamento o gelati, né durante periodi di pioggia e neve.

La fondazione avrà lo spessore di cm 30 dopo la compattazione e sarà costruita a strati di spessore variabile da cm 10 a cm 20 a costipamento avvenuto a seconda delle caratteristiche delle macchine costipanti usate.

#### **Pietra per sottofondi.**

La pietra per sottofondi dovrà provenire da cave e dovrà essere fornita nella pezzatura non inferiore a cm 15, cm 18, cm 20, se fornita in pezzatura superiore dovrà essere dimezzata durante la posa; dovrà essere della migliore qualità, di forte coesione e di costante omogeneità. Sarà scartata inderogabilmente tutta quella proveniente da cappellaccio o quella prossima a venature di infiltramento.

#### **Detrito di cava o tout-venant di cava o di frantoio**

Quando per gli strati di fondazione della sovrastruttura stradale sia necessario utilizzare detriti di cava, il materiale dovrà essere in ogni caso non solubile né plasticizzabile ed avere un C.B.R. di almeno 40 allo stato saturo. Dal punto di vista granulometrico non sono necessarie prescrizioni specifiche per i materiali teneri (tufi, arenarie) in quanto la loro granulometria si modifica e si adegua durante la cilindratura; per materiali duri la granulometria dovrà essere assortita in modo da presentare una minima percentuale di vuoti. Di norma la dimensione massima degli aggregati non dovrà superare i 10 cm.

Per gli strati superiori si farà ricorso a materiali lapidei duri, tali da assicurare la minima percentuale di vuoti; il potere legante del materiale non dovrà essere inferiore a 30; la dimensione massima degli aggregati non dovrà superare i 6 cm.

### **Articolo 69 - Calcestruzzo per usi strutturali, armato e non, normale e precompresso.**

#### **Controllo di Accettazione**

Il controllo di accettazione è eseguito dal Direttore dei Lavori su ciascuna miscela omogenea e si configura, in funzione del quantitativo di calcestruzzo in accettazione come previsto dal D.M. 17 gennaio 2018.

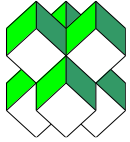
Il prelievo dei provini per il controllo di accettazione va eseguito alla presenza della Direzione dei Lavori o di un tecnico di sua fiducia che provvede alla redazione di apposito verbale di prelievo e dispone l'identificazione dei provini mediante sigle, etichettature indelebili, ecc.; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali deve riportare riferimento a tale verbale.

La domanda di prove al laboratorio deve essere sottoscritta dalla Direzione dei Lavori e deve contenere precise indicazioni sulla posizione delle strutture interessate da ciascun prelievo.

Le prove non richieste dalla Direzione dei Lavori non possono fare parte dell'insieme statistico che serve per la determinazione della resistenza caratteristica del materiale.

Le prove a compressione vanno eseguite conformemente alle norme [UNI EN 12390-3](#) tra il 28° e il 30° giorno di maturazione e comunque entro 45 giorni dalla data di prelievo. In caso di mancato rispetto di tali termini le prove di compressione vanno integrate da quelle riferite al controllo della resistenza del calcestruzzo in opera.

I certificati di prova emessi dai laboratori devono contenere almeno:  
- l'identificazione del laboratorio che rilascia il certificato;



- una identificazione univoca del certificato (numero di serie e data di emissione) e di ciascuna sua pagina, oltre al numero totale di pagine;
- l'identificazione del committente dei lavori in esecuzione e del cantiere di riferimento;
- il nominativo del Direttore dei Lavori che richiede la prova;
- la descrizione, l'identificazione e la data di prelievo dei campioni da provare;
- la data di ricevimento dei campioni e la data di esecuzione delle prove;
- l'identificazione delle specifiche di prova o la descrizione del metodo o procedura adottata, con l'indicazione delle norme di riferimento per l'esecuzione della stessa;
- le dimensioni effettivamente misurate dei campioni provati, dopo eventuale rettifica;
- le modalità di rottura dei campioni;
- la massa volumica del campione;
- i valori delle prestazioni misurate.

Per gli elementi prefabbricati di serie, realizzati con processo industrializzato, sono valide le specifiche indicazioni di cui al punto 11.8.3.1 del D.M. 17 gennaio 2018.

L'opera o la parte di opera realizzata con il calcestruzzo non conforme ai controlli di accettazione non può essere accettata finché la non conformità non è stata definitivamente risolta. Il costruttore deve procedere ad una verifica delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera mediante l'impiego di altri mezzi d'indagine, secondo quanto prescritto dal Direttore dei Lavori e conformemente a quanto indicato nel punto § 11.2.6 del D.M. 17 gennaio 2018. Qualora i suddetti controlli confermino la non conformità del calcestruzzo, si deve procedere, sentito il progettista, ad un controllo teorico e/o sperimentale della sicurezza della struttura interessata dal quantitativo di calcestruzzo non conforme, sulla base della resistenza ridotta del calcestruzzo.

Qualora non fosse possibile effettuare la suddetta verifica delle caratteristiche del calcestruzzo, oppure i risultati del controllo teorico e/o sperimentale non risultassero soddisfacenti, si può: conservare l'opera o parte di essa per un uso compatibile con le diminuite caratteristiche prestazionali accertate, eseguire lavori di consolidamento oppure demolire l'opera o parte di essa.

I controlli di accettazione sono obbligatori ed il collaudatore è tenuto a verificarne la validità, qualitativa e quantitativa; ove ciò non fosse rispettato, il collaudatore è tenuto a far eseguire delle prove che attestino le caratteristiche del calcestruzzo, seguendo la medesima procedura che si applica quando non risultino rispettati i limiti fissati dai controlli di accettazione.

Per calcestruzzo confezionato con processo industrializzato, la Direzione dei Lavori, è tenuta a verificare quanto prescritto nel punto 11.2.8. del succitato decreto ed a rifiutare le eventuali forniture provenienti da impianti non conformi; dovrà comunque effettuare le prove di accettazione previste al punto 11.2.5 del D.M. e ricevere, prima dell'inizio della fornitura, copia della certificazione del controllo di processo produttivo.

Per produzioni di calcestruzzo inferiori a 1500 m<sup>3</sup> di miscela omogenea, effettuate direttamente in cantiere, mediante processi di produzione temporanei e non industrializzati, la stessa deve essere confezionata sotto la diretta responsabilità del costruttore. La Direzione dei Lavori deve avere, prima dell'inizio della produzione, documentazione relativa ai criteri ed alle prove che hanno portato alla determinazione delle prestazioni di ciascuna miscela omogenea di conglomerato, così come indicato al punto 11.2.3. del D.M. 17 gennaio 2018.

## **Articolo 70 - Acciaio**

### **Prescrizioni comuni a tutte le tipologie di acciaio**

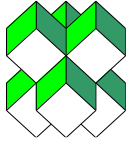
Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente D.M. attuativo della legge 1086/71 (D.M. 17 gennaio 2018) e relative circolari esplicative.

E' fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

### **Forniture e documentazione di accompagnamento**

Tutte le forniture di acciaio, per le quali non sussista l'obbligo della Marcatura CE, devono essere accompagnate dalla copia dell'attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale.

Il riferimento a tale attestato deve essere riportato sul documento di trasporto.



Le forniture effettuate da un commerciante intermedio devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal Produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante stesso.

La Direzione dei Lavori prima della messa in opera, è tenuta a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del produttore.

#### **Le forme di controllo obbligatorie**

Le nuove Norme Tecniche per le Costruzioni per tutti gli acciai prevedono tre forme di controllo obbligatorie (D.M. 17 gennaio 2018 paragrafo 11.3.1):

- in stabilimento di produzione, da eseguirsi sui lotti di produzione;
- nei centri di trasformazione;
- di accettazione in cantiere.

A tale riguardo *il Lotto di produzione* si riferisce a produzione continua, ordinata cronologicamente mediante apposizione di contrassegni al prodotto finito (rotolo finito, bobina di trefolo, fascio di barre, ecc.). Un lotto di produzione deve avere valori delle grandezze nominali omogenee (dimensionali, meccaniche, di formazione) e può essere compreso tra 30 e 120 tonnellate.

#### **La marcatura e la rintracciabilità dei prodotti qualificati**

Ciascun prodotto qualificato deve costantemente essere riconoscibile per quanto concerne le caratteristiche qualitative e riconducibile allo stabilimento di produzione tramite marchiatura indelebile depositata presso il Servizio Tecnico Centrale, dalla quale risulti, in modo inequivocabile, il riferimento all'Azienda produttrice, allo Stabilimento, al tipo di acciaio ed alla sua eventuale saldabilità.

Per stabilimento si intende una unità produttiva a sé stante, con impianti propri e magazzini per il prodotto finito. Nel caso di unità produttive multiple appartenenti allo stesso fabbricante, la qualificazione deve essere ripetuta per ognuna di esse e per ogni tipo di prodotto in esse fabbricato.

Considerata la diversa natura, forma e dimensione dei prodotti, le caratteristiche degli impianti per la loro produzione, nonché la possibilità di fornitura sia in pezzi singoli sia in fasci, differenti possono essere i sistemi di marchiatura adottati, anche in relazione all'uso, quali, per esempio, l'impressione sui cilindri di laminazione, la punzonatura a caldo e a freddo, la stampigliatura a vernice, l'apposizione di targhe o cartellini, la sigillatura dei fasci e altri. Permane, comunque, l'obbligatorietà del marchio di laminazione per quanto riguarda le barre e i rotoli.

Ogni prodotto deve essere marchiato con identificativi diversi da quelli di prodotti aventi differenti caratteristiche ma fabbricati nello stesso stabilimento, e con identificativi differenti da quelli di prodotti con uguali caratteristiche ma fabbricati in altri stabilimenti, siano essi o meno dello stesso produttore. La marchiatura deve essere inalterabile nel tempo e senza possibilità di manomissione.

Per quanto possibile, anche in relazione all'uso del prodotto, il produttore è tenuto a marcare ogni singolo pezzo. Ove ciò non sia possibile, per la specifica tipologia del prodotto, la marcatura deve essere tale che, prima dell'apertura dell'eventuale ultima e più piccola confezione (fascio, bobina, rotolo, pacco, ecc.), il prodotto sia riconducibile al produttore, al tipo di acciaio, nonché al lotto di produzione e alla data di produzione.

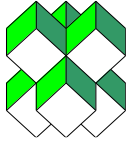
Tenendo presente che gli elementi determinanti della marcatura sono la sua inalterabilità nel tempo e l'impossibilità di manomissione, il produttore deve rispettare le modalità di marcatura denunciate nella documentazione presentata al servizio tecnico centrale, e deve comunicare tempestivamente le eventuali modifiche apportate.

Il prodotto di acciaio non può essere impiegato in caso di:

- mancata marcatura;
- non corrispondenza a quanto depositato;
- illeggibilità, anche parziale, della marcatura.

Eventuali disposizioni supplementari atte a facilitare l'identificazione e la rintracciabilità del prodotto attraverso il marchio possono essere emesse dal servizio tecnico centrale.

Tutti i certificati relativi alle prove meccaniche degli acciai, sia in stabilimento che in cantiere o nel luogo di lavorazione, devono riportare l'indicazione del marchio identificativo, rilevato a cura del laboratorio incaricato dei controlli, sui campioni da sottoporre a prove. Ove i campioni fossero sprovvisti di tale marchio, oppure il marchio non dovesse rientrare fra quelli depositati presso il Servizio Tecnico Centrale, le certificazioni emesse dal laboratorio non possono assumere valenza ai



sensi delle presenti norme e di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso. In tal caso il materiale non può essere utilizzato ed il laboratorio incaricato è tenuto ad informare di ciò il Servizio Tecnico Centrale.

#### **Unità marcata scorporata: ulteriori indicazioni della Direzione dei Lavori per le prove di laboratorio**

Può accadere che durante il processo costruttivo, presso gli utilizzatori, presso i commercianti o presso i trasformatori intermedi, l'unità marcata (pezzo singolo o fascio) venga scorporata, per cui una parte, o il tutto, perda l'originale marcatura del prodotto. In questo caso, tanto gli utilizzatori quanto i commercianti e i trasformatori intermedi, oltre a dover predisporre idonee zone di stoccaggio, hanno la responsabilità di documentare la provenienza del prodotto mediante i documenti di accompagnamento del materiale e gli estremi del deposito del marchio presso il servizio tecnico centrale.

In tal caso, i campioni destinati al laboratorio incaricato delle prove di cantiere devono essere accompagnati dalla sopraindicata documentazione e da una dichiarazione di provenienza rilasciata dalla Direzione dei Lavori.

#### **Conservazione della documentazione d'accompagnamento**

I produttori ed i successivi intermediari devono assicurare una corretta archiviazione della documentazione di accompagnamento dei materiali garantendone la disponibilità per almeno 10 anni. Ai fini della rintracciabilità dei prodotti, il costruttore deve inoltre assicurare la conservazione della medesima documentazione, unitamente a marchiature o etichette di riconoscimento, fino al completamento delle operazioni di collaudo statico.

#### **Forniture e documentazione di accompagnamento**

Le nuove norme tecniche stabiliscono che tutte le forniture di acciaio devono essere accompagnate dall'attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale (D.M. 17 gennaio 2018 paragrafo 11.3.1.5) e dal certificato di controllo interno tipo 3.1, di cui alla norma [UNI EN 10204](#), dello specifico lotto di materiale fornito.

Tutte le forniture di acciaio, per le quali sussista l'obbligo della Marcatura CE, devono essere accompagnate dalla "Dichiarazione di prestazione" di cui al Regolamento UE 305/2011, dalla prevista marcatura CE nonché dal certificato di controllo interno tipo 3.1, di cui alla norma [UNI EN 10204](#), dello specifico lotto di materiale fornito.

Il riferimento agli attestati comprovanti la qualificazione del prodotto deve essere riportato sul documento di trasporto.

Le forniture effettuate da un distributore devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal fabbricante e completati con il riferimento al documento di trasporto del distributore stesso.

Nel caso di fornitura in cantiere non proveniente da centro di trasformazione, il Direttore dei Lavori, prima della messa in opera, è tenuto a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del fabbricante.

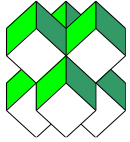
#### **Centri di trasformazione**

Il Centro di trasformazione, impianto esterno alla fabbrica e/o al cantiere, fisso o mobile, che riceve dal produttore di acciaio elementi base (barre o rotoli, reti, lamiera o profilati, profilati cavi, ecc.) e confeziona elementi strutturali direttamente impiegabili in cantiere, pronti per la messa in opera o per successive lavorazioni, può ricevere e lavorare solo prodotti qualificati all'origine, accompagnati dalla documentazione prevista dalle norme vigenti.

La Direzione dei Lavori è tenuta a verificare la conformità a quanto indicato al punto 11.3.1.7 del D.M. 17 gennaio 2018 e a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Gli atti di cui sopra sono consegnati al collaudatore che, tra l'altro, riporta nel Certificato di collaudo gli estremi del Centro di trasformazione che ha fornito il materiale lavorato.

#### **Rintracciabilità dei prodotti**

Il centro di trasformazione può ricevere e lavorare solo prodotti qualificati all'origine, accompagnati dall'attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale.



Particolare attenzione deve essere posta nel caso in cui nel centro di trasformazione vengano utilizzati elementi base, comunque qualificati, ma provenienti da produttori differenti, attraverso specifiche procedure documentate che garantiscano la rintracciabilità dei prodotti.

#### **Documentazione di accompagnamento e verifiche della Direzione dei Lavori**

Tutti i prodotti forniti in cantiere dopo l'intervento di un centro di trasformazione devono essere accompagnati da idonea documentazione, che identifichi in modo inequivocabile il centro di trasformazione stesso e che consenta la completa tracciabilità del prodotto. In particolare, ogni fornitura in cantiere di elementi presaldati, presagomati o preassemblati deve essere accompagnata:

a) da dichiarazione, su documento di trasporto, degli estremi dell'Attestato di "Denuncia dell'attività del centro di trasformazione", rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale, recante il logo o il marchio del centro di trasformazione;

b) dall'attestazione inerente l'esecuzione delle prove di controllo interno di cui al D.M. 17 gennaio 2018, fatte eseguire dal Direttore Tecnico del centro di trasformazione, con l'indicazione dei giorni nei quali la fornitura è stata lavorata;

c) da dichiarazione contenente i riferimenti alla documentazione fornita dal fabbricante ai sensi del punto 11.3.1.5 del D.M. 17 gennaio 2018 in relazione ai prodotti utilizzati nell'ambito della specifica fornitura. Copia della documentazione fornita dal fabbricante e citata nella dichiarazione del centro di trasformazione, è consegnata al Direttore dei Lavori se richiesta.

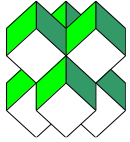
### **Articolo 71 - Prodotti per pavimentazione**

1 - Si definiscono prodotti per pavimentazione quelli utilizzati per realizzare lo strato di rivestimento dell'intero sistema di pavimentazione.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; la Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

2 - I prodotti di calcestruzzo per pavimentazioni a seconda del tipo di prodotto devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza e/o completamento alle seguenti prescrizioni.

- a. Mattonelle di cemento con o senza colorazione e superficie levigata; mattonelle di cemento con o senza colorazione con superficie striata o con impronta; marmette e mattonelle a mosaico di cemento e di detriti di pietra con superficie levigata. I prodotti sopracitati devono rispondere al Regio Decreto 2234/39 per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto, resistenza alla flessione e coefficiente di usura al tribometro ed alle prescrizioni del progetto. L'accettazione deve avvenire secondo il punto 1 del presente articolo avendo il Regio Decreto sopracitato quale riferimento.
- b. **Masselli di calcestruzzo per pavimentazioni** saranno definiti e classificati in base alla loro forma, dimensioni, colore e resistenza caratteristica; per la terminologia delle parti componenti il massello e delle geometrie di posa ottenibili si rinvia alla norma [UNI EN 338](#). Essi devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento devono rispondere a quanto segue:
  - essere esenti da difetti visibili e di forma quali protuberanze, bave, incavi che superino le tolleranze dimensionali ammesse.  
Sulle dimensioni nominali è ammessa la tolleranza di 3 mm per un singolo elemento e 2 mm quale media delle misure sul campione prelevato;
  - le facce di usura e di appoggio devono essere parallele tra loro con tolleranza  $\pm 15\%$  per il singolo massello e  $\pm 10\%$  sulle medie;
  - la massa volumica deve scostarsi da quella nominale (dichiarata dal fabbricante) non più del 15% per il singolo massello e non più del 10% per le medie;
  - il coefficiente di trasmissione meccanica non deve essere minore di quello dichiarato dal fabbricante;
  - il coefficiente di aderenza delle facce laterali deve essere il valore nominale con tolleranza  $\pm 5\%$  per un singolo elemento e  $\pm 3\%$  per la media;
  - la resistenza convenzionale alla compressione deve essere maggiore di 50 N/mm<sup>2</sup> per il singolo elemento e maggiore di 60 N/mm<sup>2</sup> per la media;



- **altre prescrizioni:** sarà da valutarsi quale miglioria proponibile dall'appaltatore, l'adozione di masselli autobloccanti, in calcestruzzo vibrocompresso a qualità controllata e garantita, in doppio strato con strato superficiale antiusura in calcestruzzo al quarzo o granulati di marmo colorati in tinta rosacea standard, con l'aggiunta di pigmenti inorganici, provvisti di marcatura CE, con strato di base confezionato con apposita curva granulometrica in grado di offrire permeabilità alle acque meteoriche; prodotti da azienda che operi in Sistema Qualità secondo la norma UNI EN ISO 9001; di dimensioni nominali (rettangolo circoscritto) di cm 20x10 e spessore cm 8, permeabilità all'acqua  $\geq 3,5$  lt/sec\*mq. Le facce laterali dovranno presentare due tacche "distanziali", in modo da consentire un giunto costante fra i masselli durante la posa e facilitare il drenaggio dell'acqua;

I criteri di accettazione sono quelli riportati nel punto 1 con riferimento alla norma [UNI EN 338](#).

I prodotti saranno forniti su appositi pallets opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti. Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

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

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

Per gli altri termini specifici dovuti alle lavorazioni, finiture, ecc., fare riferimento alla norma [UNI EN 14618](#).

I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto (dimensioni, tolleranze, aspetto, ecc.) ed a quanto prescritto nell'articolo prodotti di pietre naturali o ricostruite. In mancanza di tolleranze su disegni di progetto si intende che le lastre grezze contengono la dimensione nominale; le lastre finite, marmette, ecc. hanno tolleranza 1 mm sulla larghezza e lunghezza e 2 mm sullo spessore (per prodotti da incollare le tolleranze predette saranno ridotte); le lastre ed i quadrelli di marmo o di altre pietre dovranno inoltre rispondere al Regio Decreto 2234/39 per quanto attiene il coefficiente di usura al tribometro in mm;

L'accettazione avverrà secondo il punto 1 del presente articolo. Le forniture avverranno su pallets ed i prodotti saranno opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti.

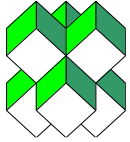
Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

## Articolo 72 - Materiali per opere di fognatura.

Qualità e provenienza dei materiali

Tutti i materiali che occorrono per la realizzazione delle opere devono essere:

- rispondenti ai requisiti contrattuali
- delle migliori qualità;
- in buono stato di conservazione;
- senza difetti di sorta;
- lavorati a regola d'arte;
- provenienti dalle migliori fabbriche, cave o fornaci;
- adatti all'ambiente in cui vengono impiegati



- dotati di caratteristiche idonee a resistere alle azioni meccaniche, corrosive o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

Inoltre, i materiali, devono soddisfare i requisiti prescritti dalle Leggi, dal presente Capitolato, dall'Elenco prezzi, dalla Direzione dei Lavori e corrispondere perfettamente al servizio cui sono destinati.

Tutti i materiali e gli apparecchi devono essere rispondenti alle relative norme CEI.

Per i materiali la cui provenienza è prescritta dalle condizioni del presente Capitolato Speciale, potranno pure essere richiesti i campioni, sempre che siano materiali di normale produzione.

In merito alla scelta dei materiali è raccomandata la preferenza ai prodotti nazionali o comunque a quelli dei Paesi della CE. Tutti gli apparecchi devono riportare dati di targa ed eventuali indicazioni d'uso utilizzando la simbologia del CEI e la lingua italiana.

Al momento dell'approvvigionamento dei materiali in cantiere, l'Appaltatore dovrà compilare un apposito registro, da sottoporre al visto della Direzione dei Lavori, nel quale saranno annotati i materiali affluiti in cantiere, i materiali impiegati nei lavori e quelli allontanati, con il conseguente aggiornamento delle quantità.

La Direzione dei lavori si riserva la facoltà di non accettare i materiali, ancorché messi in opera, perché essa, a suo motivato giudizio, li ritiene di qualità, lavorazione e funzionamento non adatti alla perfetta riuscita dell'opera, non sufficientemente affidabili e non rispondenti pienamente alle prescrizioni del Capitolato e dell'Elenco prezzi, quindi non accettabili. In questo caso l'Impresa, a sua cura e spese, deve sostituire i materiali non accettati con altri, che soddisfino alle condizioni prescritte.

Pertanto tutti i materiali dovranno essere accettati, previa eventuale campionatura, dalla Direzione dei Lavori.

Quando la Direzione dei Lavori abbia denunziato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle qualità volute. I materiali rifiutati dovranno essere sgomberati immediatamente dal cantiere a cura e spese dell'Appaltatore.

L'Impresa resta comunque totalmente responsabile della riuscita delle opere, anche per quanto dipende dai materiali stessi, la cui accettazione non pregiudica in nessun caso i diritti della Committenza in sede di collaudo.

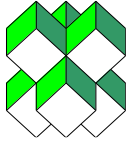
Qualora l'Appaltatore, nel proprio interesse o di sua iniziativa, impieghi materiali di dimensioni, consistenza o qualità superiori a quelle prescritte o con una lavorazione più accurata, ciò non gli darà diritto ad un aumento dei prezzi e la stima sarà fatta come se i materiali avessero le dimensioni,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

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

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

L'Appaltatore è obbligato a prestarsi in ogni tempo ad effettuare tutte le prove prescritte dal presente Capitolato sui materiali impiegati o da impiegarsi nonché sui manufatti sia prefabbricati che formati in opera. In mancanza di una idonea organizzazione per l'esecuzione delle prove previste, o di una normativa specifica di Capitolato, è riservato alla Direzione dei Lavori il diritto di dettare norme di prova alternative o complementari. Il prelievo dei campioni verrà eseguito in contraddittorio e di ciò verrà steso apposito verbale; in tale sede l'Appaltatore ha facoltà di richiedere, sempre che ciò sia compatibile con il tipo e le modalità esecutive della prova, di assistere o di farsi rappresentare alla stessa.





I campioni delle forniture consegnati dall'Impresa, che debbano essere inviati a prova in tempo successivo a quello del prelievo, potranno essere conservati negli Uffici della Committenza, muniti di sigilli a firma del Direttore dei Lavori e dell'Impresa, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità.

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

In ogni caso, tutte le spese per il prelievo, la conservazione e l'invio dei campioni, per l'esecuzione delle prove, per il ripristino dei manufatti che si siano eventualmente dovuti manomettere, nonché tutte le altre spese simili e connesse, sono a totale, esclusivo carico dell'Appaltatore, salvo nei casi in cui siano dal presente Capitolato espressamente prescritti criteri diversi.

Qualora, senza responsabilità dell'Appaltatore, i lavori debbano essere in tutto o in parte sospesi in attesa dell'esito di prove in corso, l'Appaltatore stesso, mentre non avrà diritto a reclamare alcun indennizzo per danni che dovessero derivargli o spese che dovesse sostenere, potrà richiedere una congrua proroga del tempo assegnatogli per il compimento dei lavori. Per contro, se il perdurare del ritardo risultasse di pregiudizio alla Committenza, l'Appaltatore, a richiesta della Direzione dei Lavori, dovrà prestarsi a far effettuare le prove in causa presso un altro Istituto, sostenendo l'intero onere relativo, in relazione alla generale obbligazione, che egli si è assunto con il Contratto, di certificare la rispondenza dei materiali e delle varie parti dell'opera alle condizioni del Capitolato.

Qualora invece l'esito delle prove pervenga con ritardo per motivi da attribuire alla responsabilità dell'Appaltatore - e sempreché i lavori debbano per conseguenza essere, anche se solo parzialmente, sospesi - spirato il termine ultimativo che la Direzione dei Lavori avrà prescritto, si farà senz'altro luogo all'applicazione della penale prevista per il caso di ritardo nel compimento dei lavori.

#### Campionatura e prove dei materiali

Sarà compito della Committenza indicare preventivamente eventuali prove da eseguirsi, in fabbrica o presso laboratori specializzati da precisarsi, sui materiali da impiegarsi nelle opere e negli impianti oggetto dell'appalto.

Le spese da sostenere per tali prove non saranno a carico della Committenza.

Essa si assumerà le sole spese per fare eventualmente assistere alle prove propri incaricati, non saranno in genere richieste prove per i materiali contrassegnati con il Marchio di qualità Italiano o equivalenti ai sensi della legge 18 ottobre 1977, n.791.

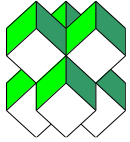
Tutti i materiali da impiegarsi nell'esecuzione dei lavori devono essere di ottima qualità, e rispondere a requisiti contrattuali per quanto riguarda tutte le prescritte caratteristiche, quali dimensioni, peso, numero qualità, specie, colori, tipo di lavorazione, ecc. Il loro approvvigionamento in cantiere deve essere tempestivo in modo da evitare interruzioni o ritardi nei lavori. La provenienza dei materiali non è vincolante - salvo i casi esplicitamente indicati in Capitolato - ma deve essere documentata a richiesta della Direzione Lavori.

Per la fornitura di materiali particolari, l'Appaltatore è tenuto a fornire tempestivamente (se del caso entro i termini fissati dalla Direzione Lavori) una adeguata campionatura che permetta una scelta adeguata e sufficiente fra materiali aventi analoghe caratteristiche ed uguale rispondenza alle prescrizioni di Capitolato.

I campioni dei materiali prescelti restano depositati presso la Direzione Lavori per il controllo della corrispondenza fra essi e i materiali che saranno successivamente approvvigionati per l'esecuzione dei lavori.

In ogni caso tutti i materiali prima della posa in opera devono essere riconosciuti idonei ed essere accettati dalla Direzione Lavori.

L'accettazione in cantiere dei materiali e delle provviste in genere da parte della Direzione Lavori non pregiudica il diritto della Direzione stessa, in qualsiasi momento anche dopo la posa in opera e fino ad avvenuto collaudo di rifiutare i materiali stessi e gli eventuali lavori eseguiti con essi, che non si riscontrino corrispondenti alle condizioni contrattuali o ai campioni accettati, inoltre l'Appaltatore



rimane sempre unico garante e responsabile della riuscita dei lavori anche per quanto può dipendere dai materiali accettati ed impiegati nella esecuzione di lavori stessi.

Quando la Direzione Lavori abbia rifiutato una qualsiasi provvista come non idonea all'impiego, l'Appaltatore deve subito sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche richieste, allontanando immediatamente dal cantiere, a sua cura e spese, i materiali rifiutati.

Analogamente l'appaltatore deve demolire le opere rifiutate dalla Direzione Lavori come non corrispondenti alle condizioni contrattuali, ricostruendole a regola d'arte, sempre a sue spese, entro il termine perentorio che viene stabilito di volta in volta dalla Direzione stessa.

Su richiesta della Direzione Lavori l'Appaltatore è inoltre obbligato, in ogni tempo, a prestarsi per sottoporre i materiali, da impiegare o già impiegati, alle prove regolamentari e agli esperimenti speciali che potrà prescrivere la Direzione stessa, per l'accertamento delle loro qualità e resistenza.

Gli eventuali campioni vengono prelevati, ad esclusivo giudizio della Direzione Lavori alla presenza di un rappresentante dell'Appaltatore, che è tenuto a sottoscrivere un regolare "Verbale di prelievo"; detti campioni vengono conservati con le modalità e nei luoghi stabiliti dalla Direzione Lavori e successivamente inoltrati ai Laboratori ufficiali per l'effettuazione delle prove.

I risultati accertati dai suddetti Laboratori si intendono sempre validi ed impegnativi a tutti gli effetti del presente appalto.

Tutte le spese per il prelevamento, la conservazione e l'inoltro dei campioni ai Laboratori ufficiali, nonché le spese per gli esami e le prove effettuate dai Laboratori stessi od in cantiere, sono a completo carico dell'Appaltatore, che dovrà assolverle direttamente. Oltre alle prescrizioni di cui alle singole voci dell'elenco dei prezzi, i materiali devono essere conformi alle prescrizioni di seguito riportate.

Per ogni fornitura di tubi, pezzi speciali e materiali per giunzioni - definita dal progetto e/o dalla Direzione dei Lavori in funzione delle caratteristiche delle acque da convogliare e del suolo, nonché del funzionamento idraulico della canalizzazione e delle situazioni ambientali, inclusi i carichi esterni - dovrà essere accertata la rispondenza alle prescrizioni di qualità di cui al presente Capitolato, mediante prove dirette da eseguirsi sui materiali oggetto della fornitura, ovvero prove eseguite sulla produzione ordinaria.

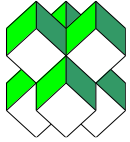
Le prove dirette sono a carico dell'Appaltatore; tuttavia, se il fornitore esegue prove sulla produzione ordinaria conformi alle prescrizioni del presente Capitolato, mettendo i risultati a disposizione della Direzione dei Lavori e questa esige ugualmente l'esecuzione di prove di laboratorio dirette, le relative spese saranno a carico dell'Appaltatore solo se i risultati non siano conformi alle prescrizioni di qualità.

Le prove dei prodotti, andranno eseguite su rivestimenti applicati a lamierini in acciaio, secondo le norme UNI 4715/2, e lasciarli indurire per 15 giorni a +20°C, di spessore 400 microns per le prove a) e 100 microns per le successive.

Al termine dell'immersione la superficie del prodotto si deve presentare integra e senza vescicature.

a) consistono nella immersione, per la durata di 60 giorni, nelle seguenti soluzioni:

	EPOSSIDICHE		EPOSSICATRAMOSE			
	%	c	x	c		
Acido lattico			15	50	5	40
Acido cloridico		25	60	15	45	
Acido fosforico		50	55	20	50	
Acido solforico		50	55	20	50	
Iossido di sodio		50	50	15	70	
Itrato di ammonio		10	45	10	40	



Benzina avio	100	50	100	50
Detergenti sintetici amionici	0,5	55	0,5	50
Idrogeno solfato	satura	50	satura	50

b) prova di durezza: si effettua secondo le norme UNI 4715/7;

c) prova di imbutitura: si effettua con l'apparecchio di Erichsen, e deve dare una penetrazione minima di 4 mm prima della rottura dei film di vernice;

d) prova di impermeabilità: non si deve verificare alcuna alterazione né assorbimento d'acqua dopo immersione in acqua distillata a 20°C per 15 giorni, secondo norme UNI 4715/15.

#### Accettazione

I materiali e gli impianti per i quali sono stati richiesti i campioni potranno essere posti in opera solo dopo l'accettazione da parte della Committenza.

L'accettazione dovrà avvenire entro 7 giorni dalla presentazione dei campioni, in difetto di che il ritardo graverà sui termini di consegna delle opere.

Le parti si accorderanno per l'adozione, per i prezzi e per la consegna, qualora nel corso dei lavori si dovessero usare materiali non contemplati nel contratto.

L'Appaltatore non dovrà porre in opera materiali o impianti rifiutati dalla Committenza, provvedendo quindi ad allontanarli dal cantiere.

#### Tubi strutturati in Polipropilene

Tubo strutturato in polipropilene ad alto modulo elastico, coestruso a doppia parete, liscia internamente di colore grigio e corrugata esternamente di colore nero, per condotte di scarico interrate non in pressione, prodotto in conformità alla norma UNI EN 13476 tipo B, certificato P IIP e UNI/IIP rilasciato dall'Istituto Italiano dei Plastici con classe di rigidità pari a SN16 kN/m<sup>2</sup> in barre da 6 (o 12) m, con giunzione mediante manicotto in PP (OD 250 ÷ OD630) o in PEAD (ID 600 ÷ OD 1200) e guarnizione in EPDM.

Il tubo deve essere prodotto da aziende certificate ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (certificazione ambientale) e con le seguenti caratteristiche:

1. Diametro esterno nominale DE;
2. Diametro interno minimo DI (≥ al minimo definito dalla norma di riferimento);
3. Classe di rigidità circonferenziale rilevata in conformità alla norma ISO 9969;
4. Resistenza all'abrasione verificata in accordo alla norma EN 295-3;
5. Tenuta idraulica del sistema di giunzione certificata a 0.5 bar in pressione e a 0,3 bar in depressione per 15 minuti secondo norma EN 1277;
6. Tenuta idraulica del sistema di giunzione in linea certificata a 1.5 bar in pressione e a 0.5 bar in depressione per 15 minuti secondo norma EN 1277 parte A (OD 250÷OD500); 0.5 bar in pressione e a 0,3 bar in depressione per 15 minuti secondo norma EN 1277;
7. Marcatura secondo norma EN 13476-3;
8. Marchio di prodotto italiano IIP.

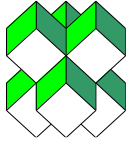
Il tubo deve essere rispondente alla Normativa UNI 10968 ed al progetto di norma prEN 13476-1 tipo B classe di rigidità SN 16 kN/m<sup>2</sup> misurata secondo UNI EN ISO 9969, con marchio di conformità di prodotto rilasciato dall'Istituto Italiano dei Plastici (IIP).

Il tubo dovrà essere fornito in barre di lunghezza totale pari a mt. 6, ogni barra sarà dotata di speciale guarnizione in EPDM secondo la Norma UNI EN 681/1 WC.

Il tubo dovrà inoltre riportare le marcature previste dalla norma di riferimento ed il relativo marchio di certificazione IIP.

Il produttore dovrà essere in grado di fornire al committente il relativo certificato di collaudo o dichiarazione di conformità alle seguenti prove:

- prova di rigidità anulare (SN) secondo UNI EN ISO 9969
- prova di flessibilità dell'anello secondo EN 1446
- rapporto di deformazione plastica (Creep) secondo UNI EN ISO 9967



- prova di resistenza all'abrasione secondo EN 295-3
- prova di tenuta idraulica del sistema di giunzione a 0,5 bar in pressione e a 0,3 bar in depressione per 15 min. (tenuta della guarnizione elastomerica) secondo EN 1277

Pozzetti e canalette prefabbricate per la raccolta delle acque stradali

I pozzetti per la raccolta delle acque stradali saranno costituiti da pezzi speciali intercambiabili, prefabbricati in conglomerato cementizio armato, con caditoia. A seconda delle indicazioni del progetto, potranno essere prescritti - e realizzati mediante associazione dei pezzi idonei - pozzetti con o senza sifone e con raccolta dei fanghi attuata mediante appositi cestelli tronco-conici muniti di manico, ovvero con elementi di fondo installati sotto lo scarico. La luce netta dei vari elementi sarà di 450 mm.

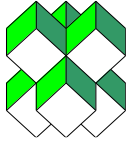
I pozzetti dovranno essere forniti perfettamente lisci e stagionati, privi di cavillature, fenditure, scheggiature o altri difetti. Essi dovranno essere confezionati come segue:

- sabbia e ghiaietto fino a mm 10 l 1.000
- cemento kg 450
- acqua l 110
- prodotto impermeabilizzante nella quantità indicata dalla Direzione dei Lavori.

Gli eventuali cestelli per la raccolta del fango saranno realizzati in ferro zincato, con fondo pieno e parete forata, tra loro uniti mediante chiodatura, saldatura, piegatura degli orli o flangiatura. Essi appoggeranno su due mensole diseguali ricavate in uno dei pezzi speciali.

I pezzi di copertura dei pozzetti saranno costituiti da un telaio nel quale troveranno alloggiamento le griglie, per i pozzetti da cunetta, ed i coperchi, per quelli da marciapiede.

Nel caso sia prevista l'installazione dei cestelli per il fango, potrà essere prescritto che la griglia sia munita di una tramoggia per la guida dell'acqua.



## CAPO XIV° MODALITÀ DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

### Articolo 73 - Tracciamenti

Prima di porre mano ai lavori di sterro o riporto, l'Impresa è obbligata ad eseguire la picchettatura completa 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, alla formazione delle cunette. A suo tempo dovrà pure stabilire, nei tratti che dovesse indicare la Direzione dei lavori, le modine o garbe necessarie a determinare con precisione l'andamento delle scarpate tanto degli sterri che dei rilevati, curandone poi la conservazione e rimettendo quelli manomessi durante l'esecuzione dei lavori.

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

### Articolo 74 - Interferenze con servizi pubblici sotterranei

Prima dell'inizio dei lavori di scavo, sulla scorta dei disegni di progetto e/o mediante sopralluoghi con gli incaricati degli uffici competenti, si dovranno determinare con esattezza i punti dove la canalizzazione interferisce con servizi pubblici sotterranei (condutture per acqua e gas, cavi elettrici, telefonici e simili, nonché manufatti in genere).

Nel caso di intersezione, i servizi interessati dovranno essere messi a giorno ed assicurati solo alla presenza di incaricati degli uffici competenti. In ogni caso, appena venga scoperto un condotto non in precedenza segnalato, appartenente ad un servizio pubblico sotterraneo, o si verifichi un danno allo stesso durante i lavori, l'Appaltatore dovrà avvertire immediatamente l'Ufficio competente.

I servizi intersecati devono essere messi a giorno mediante accurato scavo a mano, fino alla quota di posa della canalizzazione, assicurati mediante un solido sistema di puntellamento nella fossa e - se si tratta di acquedotti protetti dal gelo nella stagione invernale, prima di avviare i lavori generali di escavazione con mezzi meccanici.

Le misure di protezione adottate devono assicurare stabilmente l'esercizio dei servizi intersecati. Qualora ciò non sia possibile, su disposizione della Direzione dei Lavori, sentiti gli Uffici competenti, si provvederà a deviare dalla fossa i servizi stessi.

Saranno a carico della Stazione Appaltante esclusivamente le spese occorrenti per quegli spostamenti dei pubblici servizi che, a giudizio della Direzione dei Lavori, risultino strettamente indispensabili. Tutti gli oneri che l'Impresa dovrà sostenere per le maggiori difficoltà, derivanti ai lavori a causa dei servizi stessi, si intendono già remunerati dai prezzi stabiliti dall'Elenco per l'esecuzione degli scavi.

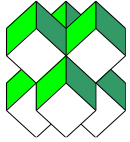
### Articolo 75 - Scavi e rilevati in genere

Gli scavi ed i rilevati occorrenti per la formazione del corpo stradale e per ricavare i relativi fossi, cunette, accessi, passaggi, rampe e simili, saranno eseguiti conformemente alle previsioni di progetto, secondo i disegni di progetto, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei lavori; dovrà essere usata ogni esattezza nello scavare i fossi, nello spianare e sistemare i marciapiedi o banchine, nel configurare le scarpate e nel profilare i cigli della strada, che dovranno perciò risultare paralleli all'asse stradale.

L'Impresa dovrà consegnare le trincee e i rilevati, nonché gli scavi o riempimenti in genere, al giusto piano prescritto, con scarpate regolari e spianate, con i cigli bene tracciati e profilati, compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori, fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e sistemazione delle scarpate e banchine e l'espurgo dei fossi.

In particolare si prescrive:

- a) **Scavi** - Nell'esecuzione degli scavi l'Impresa dovrà procedere in modo che i cigli siano diligentemente profilati, le scarpate raggiungano l'inclinazione prevista nel progetto o che sarà ritenuta necessaria e prescritta con ordine di servizio dalla Direzione dei lavori allo scopo di impedire scoscendimenti, restando essa, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligata a provvedere a suo carico e spese alla rimozione

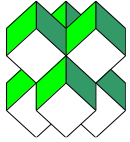


delle materie franate in caso di inadempienza delle disposizioni all'uopo impartite. L'Impresa dovrà sviluppare i movimenti di materie con adeguati mezzi e con sufficiente mano d'opera in modo da dare gli scavi, possibilmente, completi a piena sezione in ciascun tratto iniziato. Inoltre, dovrà aprire senza indugio i fossi e le cunette occorrenti e, comunque, mantenere efficiente, a sua cura e spese, il deflusso delle acque anche, se occorre, con canali fugatori. Le materie provenienti dagli scavi per l'apertura della sede stradale, non utilizzabili e non ritenute idonee, a giudizio della Direzione dei lavori, per la formazione dei rilevati o per altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto, fuori della sede stradale, depositandole su aree che l'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese. Le località per tali depositi a rifiuto dovranno essere scelte in modo che le materie depositate non arrechino danno ai lavori od alle proprietà pubbliche e private nonché al libero deflusso delle acque pubbliche e private. La Direzione dei lavori potrà fare asportare, a spese dell'Impresa, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni. Qualora i materiali siano ceduti all'Appaltatore, si applica il disposto del **Capitolato generale**, art. 40, comma 3.

- b) **Rilevati** - Per la formazione dei rilevati si impiegheranno in generale e salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di cui alla lett. a) precedente, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori, per la formazione dei rilevati, dopo provveduto alla cernita e separato accatastamento dei materiali che si ritenessero idonei per la formazione di ossature, inghiaiami, costruzioni murarie, ecc., i quali restano di proprietà dell'Amministrazione come per legge. Potranno essere altresì utilizzate nei rilevati, per la loro formazione, anche le materie provenienti da scavi di opere d'arte di cui al seguente titolo B) sempreché disponibili ed egualmente ritenute idonee e previa cernita e separazione dei materiali utilizzabili di cui sopra. Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra ed infine per le strade da eseguire totalmente in rilevato, si provvederanno le materie occorrenti scavandole, o come si suol dire prelevandole, da cave di prestito che forniscano materiali riconosciuti pure idonei dalla Direzione dei lavori; le quali cave potranno essere aperte dovunque l'Impresa riterrà di sua convenienza, subordinatamente soltanto all'accennata idoneità delle materie da portare in rilevato ed al rispetto delle vigenti disposizioni di legge in materia di polizia mineraria e forestale, nonché stradale, nei riguardi delle eventuali distanze di escavazione lateralmente alla costruenda strada. Le dette cave di prestito da aprire a totale cura e spese dell'Impresa alla quale sarà corrisposto il solo prezzo unitario di elenco per le materie scavate di tale provenienza, debbono essere coltivate in modo che, tanto durante l'esecuzione degli scavi quanto a scavo ultimato, sia provveduto al loro regolare e completo scolo e restino impediti ristagni di acqua ed impaludamenti. A tale scopo l'Impresa, quando occorre, dovrà aprire, sempre a sua cura e spese, opportuni fossi di scolo con sufficiente pendenza. Le cave di prestito, che siano scavate lateralmente alla strada, dovranno avere una profondità tale da non pregiudicare la stabilità di alcuna parte dell'opera appaltata, né comunque danneggiare opere pubbliche o private. Il suolo costituente la base sulla quale si dovranno impiantare i rilevati che formano il corpo stradale, od opere consimili, dovrà essere accuratamente preparato, espurgandolo da piante, cespugli, erbe, canne, radici e da qualsiasi altra materia eterogenea e trasportando fuori della sede del lavoro le materie di rifiuto. La base dei suddetti rilevati, se ricadente su terreno pianeggiante, dovrà essere inoltre arata, e se cadente sulla scarpata di altro rilevato esistente o su terreno a declivio trasversale superiore al 15%, dovrà essere preparata a gradini alti circa 30 cm, con inclinazione inversa a quella del rilevato esistente o del terreno. La terra da trasportare nei rilevati dovrà essere anch'essa previamente espurgata da erbe, canne, radici e da qualsiasi altra materia eterogenea e dovrà essere disposta in rilevato a cordoli alti da 0,30 m a 0,50 m, bene pigiata ed assodata con particolare diligenza specialmente nelle parti addossate alle murature.

Sarà obbligo dell'Impresa, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati, durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché, all'epoca del collaudo, i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle prescritte. Non si potrà sospendere la costruzione di un rilevato, qualunque sia la causa, senza che ad esso sia stata data una configurazione tale da assicurare lo scolo delle acque piovane.

Nella ripresa del lavoro, il rilevato già eseguito dovrà essere espurgato dalle erbe e cespugli che vi fossero nati, nonché configurato a gradoni, praticandovi inoltre dei solchi per il collegamento delle



nuove materie con quelle prima impiegate. Qualora gli scavi ed il trasporto avvengano meccanicamente, si avrà cura che il costipamento sia realizzato costruendo il rilevato in strati di modesta altezza non eccedenti i 30 o i 50 centimetri. Comunque, dovrà farsi in modo che durante la costruzione si conservi un tenore di acqua conveniente, evitando di formare rilevati con terreni la cui densità ottima sia troppo rapidamente variabile col tenore in acqua, e si eseguiranno i lavori, per quanto possibile, in stagione non piovosa, avendo cura, comunque, di assicurare lo scolo delle acque superficiali e profonde durante la costruzione. Per il rivestimento delle scarpate si dovranno impiegare terre vegetali per gli spessori previsti in progetto od ordinati dalla Direzione dei lavori.

### **Articolo 76 - Scavi di sbancamento**

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

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

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

### **Articolo 77 - Scavi di fondazione**

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli ricadenti al di sotto del piano orizzontale di cui all'articolo precedente, chiusi fra le pareti verticali riproducenti il perimetro delle fondazioni delle opere d'arte. Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione.

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

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

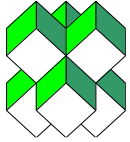
I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra a falde inclinate potranno, a richiesta della Direzione dei lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze.

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

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

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

Qualora gli scavi si debbano eseguire in presenza di acqua e questa si elevi negli scavi, non oltre però il limite massimo di 20 cm previsto nel titolo seguente, l'Impresa dovrà provvedere, se richiesto



dalla Direzione dei lavori, all'esaurimento dell'acqua stessa coi mezzi che saranno ritenuti più opportuni.

L'Impresa dovrà provvedere, a sua cura, spesa ed iniziativa, alle suddette assicurazioni, armature, puntellature e sbadacchiature, nelle quantità e robustezza che per la qualità delle materie da scavare, siano richieste, adottando anche tutte le altre precauzioni che fossero ulteriormente riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo e per garantire la sicurezza delle cose e delle persone, le venissero impartite dalla Direzione dei lavori. Il legname impiegato a tale scopo, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà dell'Amministrazione, resterà di proprietà dell'Impresa, che potrà perciò recuperarlo ad opera compiuta. Nessun compenso spetta all'Impresa se, per qualsiasi ragione, tale recupero possa risultare soltanto parziale od anche totalmente negativo.

Gli scavi di fondazione che si devono eseguire a profondità maggiore di 20 cm (centimetri venti) sotto il livello costante a cui si stabiliscono le acque eventualmente esistenti nel terreno, sono considerati come scavi subacquei per tutto il volume ricadente al disotto del piano di livello situato alle accennate profondità d'acqua di 20 cm. Quindi il volume ricadente nella zona dei 20 cm suddetti verrà considerato e perciò pagato, come gli scavi di fondazione in presenza di acqua, precedentemente indicati, ma non come scavo subacqueo.

Gli scavi subacquei saranno invece pagati col relativo prezzo di elenco, nel quale sono compresi tutti gli occorrenti aggotamenti od esaurimenti di acqua con qualsiasi mezzo siano eseguiti o si ritenga opportuno eseguirli.

In mancanza del prezzo suddetto e qualora si stabilissero acque nei cavi in misura superiore a quella di cui sopra, l'Impresa dovrà ugualmente provvedere ai necessari esaurimenti col mezzo che si ravviserà più opportuno: e tali esaurimenti le saranno compensati a parte ed in aggiunta ai prezzi di elenco per gli scavi in asciutto od in presenza di acqua.

L'Impresa sarà però tenuta ad evitare l'affluenza entro i cavi di fondazione di acque provenienti dall'esterno. Nel caso che ciò si verificasse resterà a suo totale carico la spesa per i necessari aggotamenti.

## **Articolo 78 - Scavi subacquei e prosciugamento**

Se dagli scavi in genere e da quelli di fondazione, l'Appaltatore, in caso di filtrazioni o acque sorgive, non potesse far defluire l'acqua naturalmente, è in facoltà della direzione dei lavori di ordinare, secondo i casi e quando lo riterrà opportuno, la esecuzione degli scavi subacquei, oppure il prosciugamento.

Sono considerati come scavi subacquei soltanto quelli eseguiti in acqua a profondità maggiore di 20 cm sotto il livello costante a cui si stabiliscono le acque sorgive nei cavi, sia naturalmente, sia dopo un parziale prosciugamento ottenuto con macchine o con l'apertura di canali di drenaggio.

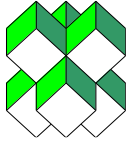
Il volume di scavo eseguito in acqua, sino ad una profondità non maggiore di 20 cm dal suo livello costante, verrà perciò considerato come scavo in presenza d'acqua, ma non come scavo subacqueo. Quando la direzione dei lavori ordinasse il mantenimento degli scavi in asciutto, sia durante l'escavazione, sia durante l'esecuzione delle murature o di altre opere di fondazione, gli esaurimenti relativi verranno eseguiti in economia, e l'Appaltatore, se richiesto, avrà l'obbligo di fornire le macchine e gli operai necessari. Per i prosciugamenti praticati durante la esecuzione delle murature, l'Appaltatore dovrà adottare tutti quegli accorgimenti atti ad evitare il dilavamento delle malte.

## **Articolo 79 - Armature e sbadacchiature speciali per gli scavi di fondazioni**

Le armature occorrenti per gli scavi di fondazione debbono essere eseguite a regola d'arte ed assicurate in modo da impedire qualsiasi deformazione dello scavo e lo smottamento delle materie e restano a totale carico dell'Impresa essendo compensate col prezzo di elenco per lo scavo, finché il volume del legname non supera il ventesimo del volume totale dello scavo nella parte le cui pareti vengono sostenute da armature. Quando il volume dei legnami supera invece tale limite, le armature sono pagate col compenso previsto in elenco e che si applica al volume dei legnami e tavole in opera per la parte eccedente il ventesimo di cui sopra, rimanendo gli eventuali materiali di ricavo dalla demolizione delle armature in proprietà dell'Impresa.

Tale disposizione si applica anche agli scavi armati per fognature e taglio aperto.





## Articolo 80 - Rilevati compattati

I rilevati compattati saranno costituiti da terreni adatti, esclusi quelli vegetali, da mettersi in opera a strati non eccedenti i 25-30 cm costipati meccanicamente mediante idonei attrezzi (rulli a punte, od a griglia, nonché quelli pneumatici zavorrati secondo la natura del terreno ed eventualmente lo stadio di compattazione, o con piastre vibranti) regolando il numero dei passaggi e l'aggiunta dell'acqua (innaffiamento) in modo da ottenere ancor qui una densità pari al 90% di quella Proctor. Ogni strato sarà costipato nel modo richiesto prima di procedere a ricoprirlo con altro strato ed avrà superiormente la sagoma della monta richiesta per l'opera finita, così da evitarsi ristagni di acqua e danneggiamenti. Qualora nel materiale che costituisce il rilevato siano incluse pietre, queste dovranno risultare ben distribuite nell'insieme dello strato: comunque nello strato superiore sul quale appoggia l'impianto della sovrastruttura tali pietre non dovranno avere dimensioni superiori a 10 cm.

Il terreno di impianto dei rilevati compattati che siano di altezza minore di 0,50 m, qualora sia di natura sciolta o troppo umida, dovrà ancor esso essere compattato, previa scarificazione, al 90% della densità massima, con la relativa umidità ottima. Se detto terreno di impianto del rilevato ha scarsa portanza lo si consoliderà preliminarmente per l'altezza giudicata necessaria, eventualmente sostituendo il terreno in posto con materiali sabbiosi o ghiaiosi.

Particolare cura dovrà aversi nei riempimenti e costipazioni a ridosso di piedritti, muri d'ala, muri andatori ed opere d'arte in genere.

Sarà obbligo dell'Impresa, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati, durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle prescritte.

Fa parte della formazione del rilevato oltre la profilatura delle scarpate e delle banchine e dei cigli e la costruzione degli arginelli se previsti, il ricavare nella piattaforma, all'atto della costruzione e nel corso della sistemazione, il cassonetto di dimensione idonea a ricevere l'ossatura di sottofondo e la massicciata.

Non si potrà sospendere la costruzione di un rilevato, qualunque ne sia la causa, senza che ad esso sia stata data una configurazione tale da assicurare lo scolo delle acque piovane. Nella ripresa del lavoro il rilevato già eseguito dovrà essere spurgato dalle erbe e dai cespugli che vi fossero nati, nonché configurato a gradoni, praticandovi inoltre dei solchi per il collegamento delle nuove materie con quelle prima impiegate.

In corso di lavoro l'Impresa dovrà curare l'apertura di fossetti di guardia a monte scolanti, anche provvisori, affinché le acque piovane non si addossino alla base del rilevato in costruzione.

Nel caso di rilevati compattati su base stabilizzata, i fossi di guardia scolanti al piede dei rilevati dovranno avere possibilmente il fondo più basso dell'impianto dello strato stabilizzato.

## Articolo 81 - Rilevati e rinterri e riempimenti con pietrame

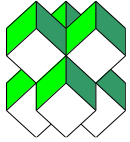
Per rilevati e rinterri da addossarsi alle murature dei manufatti o di altre opere qualsiasi, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, silicee o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano, generando spinte.

Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti, dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza da tutte le parti, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

Le materie trasportate in rilevato o rinterro con vagoni o carretti non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese e poi trasportate con carriole, barelle ed altro mezzo, purché a mano, al momento della formazione dei suddetti rinterri.

Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi per quella larghezza e secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione dei lavori. È vietato di addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a tutto carico dell'Impresa. Nella effettuazione dei rinterri l'Impresa dovrà attenersi alle seguenti prescrizioni ed oneri:



- a) La bonifica del terreno dovrà essere eseguita, oltre quando prevista dal progetto, ogni qualvolta nel corso dei lavori si dovessero trovare delle zone di terreno non idoneo e/o comunque non conforme alle specifiche di progetto.
- b) Se il terreno in sito risultasse altamente compressibile, non compattabile, dotato di scadenti caratteristiche meccaniche o contenente notevoli quantità di sostanze organiche, esso dovrà essere sostituito con materiale selezionato appartenente ai gruppi secondo UNI-CNR 10006:
  - A1, A2, A3 se proveniente da cave di prestito;
  - A1, A2, A3, A4 se proveniente dagli scavi.

Il materiale dovrà essere messo in opera a strati di spessore non superiore a 50 cm (materiale sciolto) e compattato fino a raggiungere il 95% della densità secca AASHTO. Per il materiale dei gruppi A2 ed A4 gli strati dovranno avere spessore non superiore a 30 cm (materiale sciolto). Il modulo di deformazione dovrà risultare non inferiore a 200 kg/cm<sup>2</sup> su ogni strato finito.

- c) Nel caso in cui la bonifica di zone di terreno di cui al punto b) debba essere eseguita in presenza d'acqua, l'Impresa dovrà provvedere ai necessari emungimenti per mantenere costantemente asciutta la zona di scavo da bonificare fino ad ultimazione dell'attività stessa; per il rinterro dovrà essere utilizzato materiale selezionato appartenente esclusivamente ai gruppi A1 ed A3 secondo UNICNR 10006.
- d) Al di sotto del piano di posa dei rilevati dovrà essere eseguito un riempimento di spessore non inferiore a 50 cm (materiale compattato) avente funzione di drenaggio. Questo riempimento sarà costituito da ghiaietto o pietrischetto di dimensioni comprese fra 4 e 20 mm con percentuale massima del 5% di passante al crivello 4 UNI.

Il materiale dovrà essere steso in strati non superiori a 50 cm (materiale soffice) e costipato mediante rullatura fino ad ottenere un modulo di deformazione non inferiore a 200 kg/cm<sup>2</sup>.

I riempimenti di pietrame a secco per drenaggi, fognature, vespai, banchettoni di consolidamento e simili, dovranno essere formati con pietre da collocarsi in opera a mano e ben costipate, al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi superiori.

Per drenaggi o fognature si dovranno scegliere le pietre più grosse e regolari e possibilmente a forma di lastroni per impiegarle nella copertura dei sottostanti pozzetti e cunicoli, ed usare negli strati inferiori il pietrame di maggiori dimensioni, impiegando, nell'ultimo strato superiore, pietrame minuto, ghiaia o anche pietrisco, per impedire alle terre sovrastanti di penetrare o scendere, otturando così gli interstizi fra le pietre. Sull'ultimo strato di pietrisco si dovranno pigiare convenientemente le terre, con le quali dovrà completarsi il riempimento dei cavi aperti per la costruzione delle fognature o drenaggi.

## **Articolo 82 - Paratie o casseri in legname per fondazioni**

Le paratie o casseri in legname occorrenti per le fondazioni debbono essere formati con pali o tavoloni infissi nel suolo e con longarine o filagne di collegamento in sommità, della qualità e dimensioni che saranno prescritte. I tavoloni debbono essere battuti a perfetto contatto l'uno con l'altro; ogni palo o tavolone che si spezzasse sotto la battitura, o che nella discesa deviasse dalla verticale, deve essere dall'Impresa, a sue cure e spese, estratto e sostituito.

Le teste dei pali o dei tavoloni debbono essere munite di adatte cerchiature in ferro per evitare le scheggiature e gli altri guasti che possono essere causati dai colpi di maglio. Le punte dei pali e dei tavoloni debbono essere munite di puntazze di ferro quando il Direttore dei lavori lo giudichi necessario.

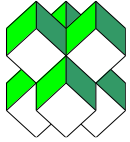
Le teste delle palancole debbono essere portate al livello delle longarine, recidendo la parte sporgente quando sia stata riconosciuta l'impossibilità di farle maggiormente penetrare nel terreno.

Quando le condizioni del sottosuolo lo permettono, i tavoloni o le palancole anziché infissi nel terreno, possono essere posti orizzontalmente sulla fronte dei pali verso lo scavo e debbono essere assicurati ai pali stessi mediante robusta ed abbondante chiodatura, in modo da formare una parete stagna e resistente.

## **Articolo 83 - Opere e strutture di calcestruzzo**

### **83.1 - Impasti di Conglomerato Cementizio**

Gli impasti di calcestruzzo dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto dal D.M. 14 gennaio 2008 e dalle relative norme vigenti.



La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti.

Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato.

L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento della assenza di ogni pericolo di aggressività e devono essere conformi alla norma europea armonizzata [UNI EN 934-2](#).

L'acqua di impasto, ivi compresa l'acqua di riciclo, dovrà essere conforme alla norma [UNI EN 1008](#).

L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto.

Nei calcestruzzi è ammesso l'impiego di aggiunte, in particolare di ceneri volanti, loppe granulate d'altoforno e fumi di silice, purché non ne vengano modificate negativamente le caratteristiche prestazionali.

Le ceneri volanti devono soddisfare i requisiti della norma europea armonizzata [UNI EN 450-1](#). Per quanto riguarda l'impiego si potrà fare utile riferimento ai criteri stabiliti dalle norme [UNI EN 206](#) ed [UNI 11104](#).

I fumi di silice devono soddisfare i requisiti della norma europea armonizzata [UNI EN 13263-1](#).

Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma [UNI EN 206](#).

### **83.2 - Controlli sul Conglomerato Cementizio**

Per i controlli sul calcestruzzo ci si atterrà a quanto previsto dal D.M. 14 gennaio 2008.

Il calcestruzzo viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato nel suddetto D.M.

La resistenza caratteristica del calcestruzzo dovrà essere non inferiore a quella richiesta dal progetto.

Il controllo di qualità del calcestruzzo si articola nelle seguenti fasi:

- Valutazione preliminare della resistenza;
- Controllo di produzione
- Controllo di accettazione
- Prove complementari

Le prove di accettazione e le eventuali prove complementari, sono eseguite e certificate dai laboratori di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001.

La qualità del calcestruzzo, è controllata dalla Direzione dei Lavori, secondo le procedure di cui al punto 11.2.5. del D.M. 14 gennaio 2008.

### **83.3 -Resistenza al Fuoco**

Le verifiche di resistenza al fuoco potranno eseguirsi con riferimento a [UNI EN 1992-1-2](#).

### **83.4 – Norme di esecuzione per il cemento armato normale**

Nella esecuzione delle opere di cemento armato normale l'Appaltatore dovrà attenersi a quanto contenuto nel D.P.R. 380/2001 e s.m.i., nelle norme tecniche del D.M. 14 gennaio 2008 e nella relativa normativa vigente.

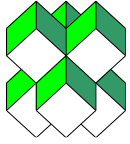
#### **Armatura delle travi**

Negli appoggi di estremità all'intradosso deve essere disposta un'armatura efficacemente ancorata, calcolata per uno sforzo di trazione pari al taglio.

Almeno il 50% dell'armatura necessaria per il taglio deve essere costituita da staffe.

#### **Armatura dei pilastri**

Nel caso di elementi sottoposti a prevalente sforzo normale, le barre parallele all'asse devono avere diametro maggiore od uguale a 12 mm e non potranno avere interassi maggiori di 300 mm.



Le armature trasversali devono essere poste ad interasse non maggiore di 12 volte il diametro minimo delle barre impiegate per l'armatura longitudinale, con un massimo di 250 mm. Il diametro delle staffe non deve essere minore di 6 mm e di  $\frac{1}{4}$  del diametro massimo delle barre longitudinali.

#### **Copriferro e interferro**

L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo.

Al fine della protezione delle armature dalla corrosione, lo strato di ricoprimento di calcestruzzo (copriferro) deve essere dimensionato in funzione dell'aggressività dell'ambiente e della sensibilità delle armature alla corrosione, tenendo anche conto delle tolleranze di posa delle armature.

Per consentire un omogeneo getto del calcestruzzo, il copriferro e l'interferro delle armature devono essere rapportati alla dimensione massima degli inerti impiegati.

Il copriferro e l'interferro delle armature devono essere dimensionati anche con riferimento al necessario sviluppo delle tensioni di aderenza con il calcestruzzo.

#### **Ancoraggio delle barre e loro giunzioni**

Le armature longitudinali devono essere interrotte ovvero sovrapposte preferibilmente nelle zone compresse o di minore sollecitazione.

La continuità fra le barre può effettuarsi mediante:

- sovrapposizione, calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra. In ogni caso la lunghezza di sovrapposizione nel tratto rettilineo deve essere non minore di 20 volte il diametro della barra. La distanza mutua (interferro) nella sovrapposizione non deve superare 4 volte il diametro;
- saldature, eseguite in conformità alle norme in vigore sulle saldature. Devono essere accertate la saldabilità degli acciai che vengono impiegati, nonché la compatibilità fra metallo e metallo di apporto nelle posizioni o condizioni operative previste nel progetto esecutivo;
- giunzioni meccaniche per barre di armatura. Tali tipi di giunzioni devono essere preventivamente validati mediante prove sperimentali.

Per barre di diametro  $\varnothing > 32$  mm occorrerà adottare particolari cautele negli ancoraggi e nelle sovrapposizioni.

Tutti i progetti devono contenere la descrizione delle specifiche di esecuzione in funzione della particolarità dell'opera, del clima, della tecnologia costruttiva.

In particolare il documento progettuale deve contenere la descrizione dettagliata delle cautele da adottare per gli impasti, per la maturazione dei getti, per il disarmo e per la messa in opera degli elementi strutturali. Si potrà a tal fine fare utile riferimento alla norma [UNI EN 13670](#) "Esecuzione di strutture di calcestruzzo".

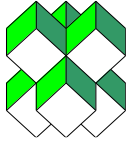
### **83.5 Responsabilità per le opere in calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso**

Nell'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso, l'Appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le disposizioni contenute nel D.P.R. 380/01 e nelle relative norme tecniche attuative vigenti ([UNI EN 1991-1-6](#)).

Nelle zone sismiche, valgono le norme tecniche emanate con la Legge 2 gennaio 1974 n. 64 il del Decreto Ministero LL. PP. 16 gennaio 1996 e successivi aggiornamenti e integrazioni e il D.M. 14/01/08 (NTC 2008).

Tutti i lavori di cemento armato facenti parte dell'opera appaltata saranno eseguiti in base ai calcoli di stabilità accompagnati da disegni esecutivi e da una relazione, con sistema di costruzione tradizionale, con struttura in cemento armato in sito, dimensionata per **Zona 3 di Classificazione Sismica**, come da calcoli ed esecutivi strutturali a firma dell'Ing. **Marcello CHIAMPO**, da depositare presso il Servizio Sismico della Regione Piemonte – Ufficio distaccato di Pinerolo e che l'Appaltatore dovrà eseguire, attenendosi agli schemi e ai disegni facenti parte del progetto e allegati al Contratto o alle norme che gli verranno impartite, a sua richiesta, all'atto della consegna dei lavori.

L'esame e la verifica da parte della Direzione dei Lavori del progetto delle varie strutture in cemento armato non esonera in alcun modo l'Appaltatore dalle responsabilità derivanti per legge e per le precise pattuizioni del Contratto.



## Articolo 84 - Fondazioni

### 84.1 – Fondazioni dirette

Fondazioni dirette o superficiali sono quelle che trasferiscono l'azione proveniente dalla struttura in elevato agli strati superficiali del terreno.

La profondità del piano di posa della fondazione deve essere scelta in relazione alle caratteristiche ed alle prestazioni da raggiungere della struttura in elevato, alle caratteristiche dei terreni ed alle condizioni idrogeologiche.

Il piano di fondazione deve essere posto al di fuori del campo di variazioni significative di contenuto d'acqua del terreno ed essere sempre posto a profondità tale da non risentire di fenomeni di erosione o scalzamento da parte di acque di scorrimento superficiale.

Il terreno di fondazione non deve subire rimaneggiamenti e deterioramenti prima della costruzione della opera. Eventuali acque ruscellanti o stagnanti devono essere allontanate dagli scavi.

Il piano di posa degli elementi strutturali di fondazione deve essere regolarizzato e protetto con conglomerato cementizio magro o altro materiale idoneo eventualmente indicato dal direttore dei lavori.

Nel caso che per eseguire gli scavi si renda necessario deprimere il livello della falda idrica si dovranno valutare i cedimenti del terreno circostante; ove questi non risultino compatibili con la stabilità e la funzionalità delle opere esistenti, si dovranno opportunamente modificare le modalità esecutive. Si dovrà, nel caso in esame, eseguire la verifica al sifonamento. Per scavi profondi, si dovrà eseguire la verifica di stabilità nei riguardi delle rotture del fondo.

### 84.2 – Magrone

Prima di effettuare qualsiasi getto di calcestruzzo di fondazione, dovrà essere predisposto sul fondo dello scavo, dopo aver eseguito la pulizia ed il costipamento dello stesso secondo le modalità previste dal presente Capitolato descrittivo, uno strato di calcestruzzo magro avente la funzione di piano di appoggio livellato e di cuscinetto isolante contro l'azione aggressiva del terreno.

## Articolo 85 - Armature degli elementi strutturali in cemento armato

### 85.1 – Calcestruzzo per strutture in c.a. normale

#### 85.1.1 – Trasporto e consegna

Il direttore dei lavori prima dell'accettazione del calcestruzzo dovrà verificare l'eventuale segregazione dei materiali, perdita di componenti o contaminazione della miscela durante il trasporto e lo scarico dai mezzi.

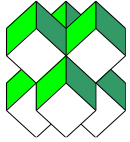
Per il calcestruzzo preconfezionato i tempi di trasporto devono essere commisurati alla composizione del calcestruzzo ed alle condizioni atmosferiche.

L'appaltatore dovrà fornire alla direzione dei lavori, prima o durante l'esecuzione del getto, il documento di consegna del produttore del calcestruzzo contenente almeno i seguenti dati:

- impianto di produzione;
- quantità in mc del calcestruzzo trasportato;
- dichiarazione di conformità alle disposizioni della norma **UNI EN 206-1**;
- denominazione o marchio dell'ente di certificazione;
- ora di carico;
- ore di inizio e fine scarico;
- dati dell'appaltatore;
- cantiere di destinazione.

Per il calcestruzzo a prestazione garantita, la direzione dei lavori potrà chiedere le seguenti informazioni:

- tipo e classe di resistenza del cemento;
- tipo di aggregato;
- tipo di additivi eventualmente aggiunti;
- rapporto acqua/cemento;
- prove di controllo di produzione del calcestruzzo;



- sviluppo della resistenza;
- provenienza dei materiali componenti.

Per i calcestruzzi di particolare composizione dovranno essere fornite informazioni circa la composizione, il rapporto acqua/cemento e la dimensione massima dell'aggregato.

Il direttore dei lavori potrà rifiutare il calcestruzzo qualora non rispetti le prescrizioni di legge e contrattuali, espresse almeno in termini di resistenza contrattualistica e classe di consistenza.

Le considerazioni su esposte valgono anche per il calcestruzzo confezionato in cantiere.

*Norma di riferimento:*

- **UNI EN 206-1** - Calcestruzzo. Specificazione, prestazione, produzione e conformità.

### **85.1.2 – Getto**

#### **85.1.2.1 Modalità**

Prima dell'esecuzione del getto la direzione dei lavori dovrà verificare la corretta posizione delle armature metalliche, la rimozione di polvere, terra, ecc, dentro le casseformi; i giunti di ripresa delle armature, la bagnatura dei casseri, le giunzioni tra i casseri, la pulitura dell'armatura da ossidazioni metalliche superficiali, la stabilità delle casseformi, ecc.

I getti devono essere eseguiti a strati di spessore limitato per consentirne la vibrazione completa ed evitare il fenomeno della segregazione dei materiali, spostamenti e danni alle armature, guaine, ancoraggi, ecc

Il calcestruzzo pompabile deve avere una consistenza semifluida, con uno slump non inferiore a 10-15 cm, inoltre l'aggregato deve avere diametro massimo non superiore ad 1/3 del diametro interno del tubo della pompa.

Le pompe a rotore o a pistone devono essere impiegate per calcestruzzo avente diametro massimo dell'aggregato non inferiore a 15 mm. In caso di uso di pompe a pistone devono adoperarsi le necessarie riduzioni del diametro del tubo in relazione al diametro massimo dell'inerte che non deve essere superiore ad 1/3 del diametro interno del tubo di distribuzione.

Le pompe pneumatiche devono adoperarsi per i betoncini e le malte o pasta di cemento.

La direzione dei lavori, durante l'esecuzione del getto del calcestruzzo, dovrà verificare la profondità degli strati, e la distribuzione uniforme entro le casseformi, l'uniformità della compattazione senza fenomeni di segregazione, gli accorgimenti per evitare danni dovuti alle vibrazioni o urti alle strutture già gettate.

L'appaltatore ha l'onere di approntare i necessari accorgimenti per la protezione delle strutture appena gettate dalle condizioni atmosferiche negative o estreme: piogge, freddo, caldo. La superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno quindici giorni e comunque fino a 28 gg. In climi caldi e secchi.

Non si deve mettere in opera calcestruzzo a temperature minori di 0 °C salvo il ricorso ad opportune cautele autorizzate dalla direzione dei lavori.

#### **85.1.2.2 Riprese di getto. Riprese di getto su calcestruzzo fresco e su calcestruzzo indurito**

Le interruzioni del getto devono essere limitate al minimo possibile, in tutti i casi devono essere autorizzate dalla direzione dei lavori.

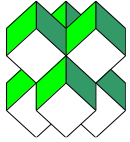
Le riprese del getto su calcestruzzo fresco possono essere eseguite mediante l'impiego di additivi ritardanti nel dosaggio necessario in relazione alla composizione del calcestruzzo.

Le riprese dei getti su calcestruzzo indurito devono prevedere superfici di ripresa del getto precedente molto rugose che devono essere accuratamente pulite e superficialmente trattate per assicurare la massima adesione tra i due getti di calcestruzzo. La superficie di ripresa del getto di calcestruzzo può essere ottenuta con:

- scarificazione della superficie del calcestruzzo già gettato;
- spruzzando sulla superficie del getto una dose di additivo ritardante la presa;
- collegare i due getti con malta collegamento a ritiro compensato.

#### **85.1.2.3 Getti in climi freddi**

I getti di calcestruzzo in climi freddi non devono essere eseguiti a temperatura inferiore a 0 °C. Nei casi estremi la Direzione dei lavori potrà autorizzare l'uso di additivi acceleranti. In caso di temperature molto basse il calcestruzzo dovrà essere confezionato con inerti preriscaldati con vapore



ed acqua con temperatura tra 50 e 90 °C, avendo cura di non mescolare il cemento con l'acqua calda per evitare una rapida presa.

A discrezione della direzione dei lavori anche le casseforme potranno essere riscaldate dall'esterno mediante vapore acqueo, acqua calda od altro.

#### **85.1.2.4 Getti in climi caldi**

I getti di calcestruzzo in climi caldi devono essere eseguiti di mattina, di sera o di notte ovvero quando la temperatura risulta più bassa.

I calcestruzzi dovranno essere confezionati preferibilmente con cementi a basso calore di idratazione oppure aggiungendo additivi ritardanti all'impasto.

Il getto successivamente deve essere trattato con acqua nebulizzata e con barriere frangivento per ridurre l'evaporazione dell'acqua di impasto.

Nei casi estremi il calcestruzzo potrà essere confezionato raffreddando i componenti ad esempio tenendo all'ombra gli inerti ed aggiungendo ghiaccio all'acqua. In tal caso, prima dell'esecuzione del getto entro le casseforme, la direzione dei lavori dovrà accertarsi che il ghiaccio risulti completamente disciolto.

#### **85.1.3 – Vibrazione e compattazione**

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

La compattazione del calcestruzzo deve evitare la formazione di vuoti, soprattutto nelle zone di copriferro.

#### **85.1.4 – Stagionatura e protezione**

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

I tempi di stagionatura potranno essere determinati con riferimento alla maturazione in base al grado di idratazione della miscela di calcestruzzo, agli usi locali, ecc.. Per determinare lo sviluppo della resistenza e la durata della stagionatura del calcestruzzo si farà riferimento al prospetto 12 della norma UNI EN 206-1.

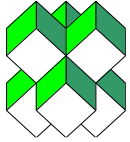
L'appaltatore deve quindi garantire un adeguato periodo di stagionatura protetta, iniziato immediatamente dopo aver concluso le operazioni di posa in opera, il calcestruzzo potrà raggiungere le sue proprietà potenziali nella massa e in particolare nella zona superficiale.

La protezione consiste nell'impedire, durante la fase iniziale del processo di indurimento:

- a) l'essiccazione della superficie del calcestruzzo, perché l'acqua è necessaria per l'idratazione del cemento e, nel caso in cui si impieghino cementi di miscela, per il progredire delle reazioni pozzolaniche; inoltre per evitare che gli strati superficiali del manufatto indurito risultino porosi. L'essiccazione prematura rende il copriferro permeabile e quindi scarsamente resistente alla penetrazione delle sostanze aggressive presenti nell'ambiente di esposizione.
- b) il congelamento dell'acqua d'impasto prima che il calcestruzzo abbia raggiunto un grado adeguato di indurimento;
- c) che i movimenti differenziali, dovuti a differenze di temperatura attraverso la sezione del manufatto, siano di entità tale da generare fessure.

I metodi di stagionatura proposti dal Progettista dovranno essere preventivamente sottoposti all'esame del Direttore dei lavori che potrà richiedere le opportune verifiche sperimentali.

Tutte le superfici delle strutture gettate dovranno essere mantenute umide per almeno 15 gg. dopo il getto mediante utilizzo di prodotti filmogeni applicati a spruzzo ovvero mediante continua bagnatura con serie di spruzzatori d'acqua o con altri idonei sistemi e comunque fino a 28 gg. in climi caldi e secchi.



Per le solette é preferibile utilizzare i prodotti filmogeni citati o eseguire la bagnatura continuamente rinnovata. Qualora il prodotto filmogeno venga applicato su una superficie di ripresa, prima di eseguire il successivo getto si dovrà procedere a ravvivare la superficie.

Il metodo di stagionatura prescelto dovrà assicurare che le variazioni termiche differenziali nella sezione trasversale delle strutture, da misurare con serie di termocoppie, non provochino fessure o cavillature tali da compromettere le caratteristiche del calcestruzzo indurito. Tali variazioni termiche potranno essere verificate direttamente nella struttura mediante serie di termocoppie predisposte all'interno del cassero nella posizione indicata dal Progettista.

L'appaltatore dovrà evitare congelamenti superficiali o totali di strutture in c.a. sottili oppure innalzamenti di temperatura troppo elevati con conseguente abbattimento delle proprietà del calcestruzzo indurito nel caso di strutture massive.

Durante il periodo di stagionatura protetta si dovrà evitare che i getti di calcestruzzo subiscano urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere.

#### **85.1.5 – Fessurazione superficiale**

Per le strutture in c.a. in cui non sono ammesse fessurazioni dovranno essere predisposti i necessari accorgimenti previsti dal progetto esecutivo o impartite dalla direzione dei lavori. Le fessurazioni superficiali dovute al calore che si genera nel calcestruzzo devono essere controllate mantenendo la differenza di temperatura tra il centro e la superficie del getto intorno ai 20°C.

*Norma di riferimento:*

**UNI EN 206-1** - Calcestruzzo. Specificazione, prestazione, produzione e conformità;

**UNI 8656** - Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Classificazione e requisiti;

**UNI 8657** - Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione della ritenzione d'acqua;

**UNI 8658** - Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione del tempo di essiccamento;

**UNI 8659** - Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione del fattore di riflessione dei prodotti filmogeni pigmentati di bianco;

**UNI 8660** - Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione dell'influenza esercitata dai prodotti filmogeni sulla resistenza all'abrasione del calcestruzzo.

#### **85.1.6 – Disarmo delle strutture**

Il disarmo deve avvenire per gradi ed adottando gli opportuni provvedimenti necessari ad evitare l'innescio di azioni dinamiche.

Il disarmo non deve avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo, tenendo anche conto delle altre esigenze progettuali e costruttive; la decisione è lasciata al giudizio del direttore dei lavori.

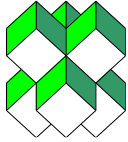
Le operazioni di disarmo delle strutture devono essere eseguite da personale specializzato, dopo l'autorizzazione del direttore dei lavori. Si dovrà tenere conto e prestare attenzione che sulle strutture da disarmare non vi siano carichi accidentali e temporanei e verificare i tempi di maturazione dei getti in calcestruzzo.

Il disarmo di armature provvisorie di grandi opere quali:

- centine per ponti ad arco;
- coperture ad ampia luce e simili,
- altre opere che non rientrano negli schemi di uso corrente, deve essere eseguito:
  - con cautela,
  - da operai pratici,
  - sotto la stretta sorveglianza del capo cantiere,
  - solo dopo l'autorizzazione del direttore dei lavori;

È vietato disarmare le armature di sostegno se sulle strutture insistono carichi accidentali e temporanei.





Il disarmo deve essere eseguito ad avvenuto indurimento del calcestruzzo, le operazioni non devono provocare danni e soprattutto agli spigoli delle strutture.

L'appaltatore non può effettuare il disarmo delle strutture entro i giorni definiti dalla tabella seguente, misurati dalla data di esecuzione del getto.

Il caricamento delle strutture in c.a. disarmate deve essere autorizzato dalla Direzione dei lavori che deve valutarne l'idoneità statica o in relazione alla maturazione del calcestruzzo ed i carichi sopportabili.

La direzione dei Lavori potrà procedere alla misura delle deformazioni delle strutture dopo il disarmo, considerando l'azione del solo peso proprio

In ogni caso per il disarmo delle strutture in c.a. si farà riferimento alle norme:

**D. Lgs. 81/08** - testo unico per la sicurezza sul lavoro;

**UNI EN 206-1** - Calcestruzzo. Specificazione, prestazione, produzione e conformità.

Tabella 79.1. Tempi minimi per del disarmo delle strutture in c.a. dalla data del getto.

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

### 85.1.7 – Casseforme e puntelli

#### 85.1.7.1 Caratteristiche delle casseforme

Nella realizzazione delle strutture in c.a. debbono essere impiegate **casseforme lignee a "tavole in piedi" atte a lasciare i getti a vista**; in ogni caso le casseforme dovranno avere dimensioni e spessori sufficienti ad essere opportunamente irrigidite o controventate per assicurare l'ottima riuscita delle superfici dei getti e delle opere e la loro perfetta rispondenza ai disegni di progetto.

Potranno essere adottate apposite matrici se prescritte in progetto per l'ottenimento di superfici a faccia vista con motivi o disegni in rilievo.

Nel caso di utilizzo di casseforme in legno, si dovrà curare che le stesse siano eseguite con tavole a bordi paralleli e ben accostate, in modo che non abbiano a presentarsi, dopo il disarmo, sbavature o disuguaglianze sulle facce in vista del getto. In ogni caso l'Appaltatore avrà cura di trattare le casseforme, prima del getto, con idonei prodotti disarmanti. Le parti componenti i casseri debbono essere a perfetto contatto per evitare la fuoriuscita di boiaccia cementizia.

Nel caso di cassetta a perdere, inglobata nell'opera, occorre verificare la sua funzionalità, se è elemento portante, e che non sia dannosa, se è elemento accessorio.

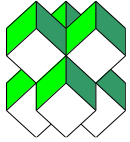
Tabella 85.1. Legname per carpenteria

Tavolame	Tavole (o sottomisure)	spessore 2,5 cm larghezza 8-16 cm lunghezza 4 m
	Tavoloni (da ponteggio)	spessore 5 cm larghezza 30-40 cm lunghezza 4 m
Legname segato	Travi (sostacchine)	sezione quadrata da 12x12 a 20x20 cm lunghezza 4 m
Legname tondo	Antenne, candele	diametro min 12 cm lunghezza > 10-12 cm
	Pali, ritti	diametro 10-12 cm lunghezza > 6-12 cm
Residui di lavorazioni precedenti	da tavole (mascelle) da travi (mozzature)	lunghezza >20 cm

(fonte: AITEC, Il cemento armato: carpenteria.)

#### 85.1.7.2 Pulizia e trattamento

I casseri devono essere puliti e privi di elementi che possano in ogni modo pregiudicare l'aspetto della superficie del conglomerato cementizio indurito.



Dove e quando necessario si farà uso di prodotti disarmanti disposti in strati omogenei continui. I disarmanti non dovranno assolutamente macchiare la superficie in vista del conglomerato cementizio. Su tutte le casseforme di una stessa opera dovrà essere usato lo stesso prodotto.

Nel caso di utilizzo di casseforme impermeabili, per ridurre il numero delle bolle d'aria sulla superficie del getto si dovrà fare uso di disarmante con agente tensioattivo in quantità controllata e la vibrazione dovrà essere contemporanea al getto.

Qualora si realizzino conglomerati cementizi colorati o con cemento bianco, l'uso dei disarmanti sarà subordinato a prove preliminari atte a dimostrare che il prodotto usato non alteri il colore.

#### **85.1.7.3 Giunti e riprese di getto**

I giunti tra gli elementi di cassaforma saranno realizzati con ogni cura al fine di evitare fuoriuscite di boiaccia e creare irregolarità o sbavature; potrà essere prescritto che tali giunti debbano essere evidenziati in modo da divenire elementi architettonici.

Le riprese di getto saranno, sulla faccia vista, delle linee rette e, qualora richiesto dalla Direzione Lavori, saranno marcate con gole o risalti di profondità o spessore di 2-3 cm., che all'occorrenza verranno opportunamente sigillati.

#### **85.1.7.4 Legature delle casseforme e distanziatori delle armature**

I dispositivi che mantengono in posto le casseforme, quando attraversano il conglomerato cementizio, non devono essere dannosi a quest'ultimo, in particolare viene prescritto che, dovunque sia possibile, gli elementi delle casseforme vengano fissati nella esatta posizione prevista usando fili metallici liberi di scorrere entro tubi di PVC o simile, questi ultimi destinati a rimanere incorporati nel getto di conglomerato cementizio; dove ciò non fosse possibile, previa informazione alla direzione dei lavori, potranno essere adottati altri sistemi prescrivendo le cautele da adottare.

È vietato l'uso di distanziatori di legno o metallici, sono ammessi quelli in plastica, ma ovunque sia possibile dovranno essere usati quelli in malta di cemento.

La superficie del distanziatore a contatto con la cassaforma deve essere la più piccola possibile, si preferiranno quindi forme cilindriche, semicilindriche e semisferiche.

#### **85.1.7.5 Predisposizione di fori, tracce, cavità, etc.**

L'Appaltatore avrà l'obbligo di predisporre in corso di esecuzione quanto è previsto nei disegni progettuali esecutivi per ciò che concerne fori, tracce, cavità, incassature, etc. per la posa in opera di apparecchi accessori quali giunti, appoggi, smorzatori sismici, pluviali, passi d'uomo, passerelle d'ispezione, sedi di tubi e di cavi, opere interruttive, sicurvia, parapetti, mensole, segnalazioni, parti d'impianti, etc.

#### **85.1.8 – Disarmo**

I casseri e i puntelli devono rimanere indisturbati fino alla data di disarmo delle strutture. I casseri ed i puntelli devono assicurare le tolleranze strutturali in modo da non compromettere l'idoneità delle strutture interessate.

Si potrà procedere alla rimozione delle casseforme dai getti quando saranno state raggiunti i tempi di stagionatura ritenuti ottimali dal direttore dei lavori, se maggiori, i tempi prescritti dal progettista per ottenere le resistenze richieste.

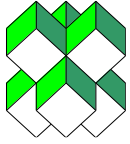
Le eventuali irregolarità o sbavature, qualora ritenute tollerabili, dovranno essere asportate mediante bocciardatura ed i punti difettosi dovranno essere ripresi accuratamente con malta cementizia a ritiro compensato immediatamente dopo il disarmo.

Eventuali elementi metallici, quali chiodi o reggette che dovessero sporgere dai getti, dovranno essere tagliati almeno 1,0 cm sotto la superficie finita e gli incavi risultanti verranno accuratamente sigillati con malta fine di cemento ad alta adesione.

#### **85.1.8.1 Disarmanti**

L'impiego di disarmanti per facilitare il distacco delle casseforme non deve pregiudicare l'aspetto della superficie del calcestruzzo, la permeabilità, influenzarne la presa, formazione di bolle e macchie.

La direzione dei lavori potrà autorizzare l'uso di disarmanti sulla base di prove sperimentali per valutarne gli effetti finali; in generale le quantità di disarmante non devono superare i dosaggi indicati dal produttore lo stesso vale per l'applicazione del prodotto.



Norme di riferimento:

**UNI 8866-1** - Prodotti disarmanti per calcestruzzi. Definizione e classificazione;

**UNI 8866-2** - Prodotti disarmanti per calcestruzzi. Prova dell'effetto disarmante, alle temperature di 20 e 80 °C, su superficie di acciaio o di legno trattato.

#### **85.1.8.2 Ripristini e stuccature**

Nessun ripristino o stuccatura potrà essere eseguito dall'appaltatore dopo il disarmo del calcestruzzo senza il preventivo controllo del direttore dei lavori, che dovrà autorizzare i materiali e la metodologia, proposti dal Progettista, da utilizzare per l'intervento.

A seguito di tali interventi, la direzione dei lavori potrà richiedere, per motivi estetici, la ripulitura o la verniciatura con idonei prodotti delle superfici del getto.

#### **85.2 – Prescrizioni per il calcestruzzo a faccia a vista**

Affinché il colore superficiale del calcestruzzo, determinato dalla sottile pellicola di malta che si forma nel getto a contatto con la cassaforma, risulti il più possibile uniforme, il cemento utilizzato in ciascuna opera dovrà provenire dallo stesso cementificio ed essere sempre dello stesso tipo e classe, la sabbia dovrà provenire dalla stessa cava ed avere granulometria e composizione costante.

Le opere o i costituenti delle opere a "faccia a vista" che dovranno avere lo stesso aspetto esteriore dovranno ricevere lo stesso trattamento di stagionatura; in particolare si dovrà curare che l'essiccamento della massa del calcestruzzo sia lento e uniforme.

Si dovranno evitare condizioni per le quali si possano formare efflorescenze sul calcestruzzo; qualora queste apparissero, sarà onere dell'appaltatore eliminarle tempestivamente mediante spazzolatura, senza impiego di acidi.

Le superfici finite e curate come indicato ai punti precedenti dovranno essere adeguatamente protette se le condizioni ambientali e di lavoro saranno tali da poter essere causa di danno in qualsiasi modo alle superfici stesse.

Si dovrà evitare che vengano prodotte sulla superficie finita scalfitture, macchie o altro che ne pregiudichino la durabilità o l'estetica.

Si dovranno evitare inoltre macchie di ruggine dovute alla presenza temporanea dei ferri di ripresa; in tali casi occorrerà prendere i dovuti provvedimenti evitando che l'acqua piovana scorra sui ferri e successivamente sulle superfici finite del getto.

Qualsiasi danno o difetto della superficie finita del calcestruzzo dovrà essere eliminato a cura dell'Appaltatore, con i provvedimenti preventivamente autorizzati dal direttore dei lavori.

Tutti gli elementi, metallici e non, utilizzati per la legatura ed il sostegno dei casseri dovranno essere rimossi dopo la scasseratura.

### **Articolo 86 - Armature degli elementi strutturali in cemento armato**

#### **86.1 – Controllo del peso e della sezione**

Per il controllo del peso effettivo da ogni partita dovranno essere prelevati dei campioni di barra. Qualora risultassero sezioni effettive inferiori a quelle ammesse dalle tolleranze previste nel D.M. attuativo della Legge n. 1086/1971 il materiale verrà rifiutato e subito allontanato dal cantiere.

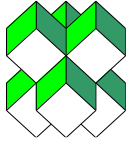
Qualora il peso effettivo risultasse inferiore al 98% di quello teorico e fosse accettabile in base alle tolleranze previste nel D.M. 14 gennaio 2008, dovranno essere aggiunte (modificando i disegni di progetto e informando il Direttore dei lavori) barre in quantità sufficiente a realizzare una sezione di acciaio non inferiore a quella prevista dal progetto esecutivo originariamente approvato.

Non esiste tolleranza sul peso teorico di campione spazzolato del diametro nominale dell'acciaio costituente l'armatura delle strutture.

#### **86.2 – Giunzioni e saldature**

Eventuali giunzioni, quando non evitabili, dovranno essere realizzate manicotti filettati.

L'appaltatore dovrà consegnare preventivamente al Direttore dei Lavori schede tecniche dei prodotti che intende utilizzare.



L'impiego di saldature non è di norma consentito e può essere applicato per le gabbie di armatura dei pali di fondazione e in casi speciali dietro autorizzazione della direzione dei lavori.

Per le gabbie di armatura dovranno comunque essere effettuati prelievi barre con elementi di staffa saldati da sottoporre a prove di trazione presso i laboratori di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001 con lo scopo di verificare che la saldatura non abbia provocato una riduzione di resistenza nelle barre.

Negli altri casi, le modalità di saldatura, che devono essere descritte in apposita procedura redatta dall'appaltatore, devono essere approvate dalla direzione dei lavori prima dell'inizio delle attività.

Nel corso dei lavori il Direttore dei lavori, per giustificati motivi, potrà comunque richiedere ulteriori prove di controllo sulle saldature eseguite.

### **86.3 – Realizzazione delle gabbie e posizionamento delle armature per c.a.**

Le gabbie di armatura dovranno essere, per quanto possibile, composte fuori opera; in ogni caso in corrispondenza di tutti i nodi dovranno essere eseguite legature doppie incrociate in filo di ferro ricotto di diametro non inferiore a 0,6 mm in modo da garantire l'invariabilità della geometria della gabbia durante il getto.

Nel caso di gabbie assemblate con parziale saldatura l'acciaio dovrà essere del tipo saldabile.

La posizione delle armature metalliche entro i casseri dovrà essere garantita utilizzando esclusivamente opportuni distanziatori in materiale plastico non deformabile oppure di malta o pasta cementizia, in modo da rispettare il copriferro prescritto.

L'appaltatore dovrà adottare tutti gli accorgimenti necessari affinché le gabbie mantengano la posizione di progetto all'interno delle casseforme durante il getto.

### **86.4 – Armature minime degli elementi strutturali in c.a.**

#### **86.4.1 – Generalità**

Le armature di elementi strutturali in c.a devono rispettare le dimensioni minime stabilite dal punto 5.16 delle norme tecniche emanate con D.M. 14 gennaio 2008.

Tutti gli acciai da utilizzare nell'esecuzione delle opere in oggetto, sia destinati all'utilizzo di armature per le opere in cemento armato previste che impiegati nelle parti strutturali metalliche dovranno soddisfare, oltre a quanto indicato nei paragrafi specifici di seguito riportati, quanto previsto dal D.M. 14 gennaio 2008 in termini di:

- controlli di produzione in fabbrica e procedure di qualificazione;
- identificazione e rintracciabilità dei prodotti qualificati;
- forniture e documentazione di accompagnamento;
- prove di qualificazione e verifiche periodiche della qualità.

Relativamente a quanto sopra si ricorda che tutte le forniture di acciaio devono essere accompagnate dall'apposito attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale sul quale deve essere riportato il riferimento al documento di trasporto.

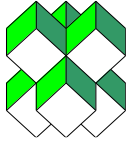
**L'Appaltatore è tenuto a consegnare alla Direzione Lavori quanto sopra prima della messa in opera affinché la stessa possa verificarne la correttezza e la corrispondenza con le bolle di accompagnamento. Saranno rifiutate dalla Direzione Lavori eventuali forniture non conformi.**

#### **86.4.2 – Armatura longitudinale**

Gli elementi strutturali debbono possedere una sufficiente robustezza. Per gli elementi strutturali delle costruzioni civili consistenti in travi, pilastri ecc, l'armatura parallela all'asse dell'elemento non deve essere inferiore allo 0,3% dell'area totale della sezione di conglomerato cementizio, opportunamente distribuita sulla sezione in funzione del tipo di sollecitazione prevalente.

Nelle sezioni a spigoli vivi, occorrerà disporre una barra longitudinale in corrispondenza di ciascuno spigolo. Per le sezioni a perimetro continuo, le barre longitudinali non potranno avere interassi maggiori di 200 mm.

Per le strutture in zona sismica, il rapporto tra le aree delle armature longitudinali ai due lembi, non può essere inferiore a 0,5.



#### **86.4.3 – Copriferro e interferro**

L'armatura resistente deve essere adeguatamente protetta dall'ambiente esterno dal conglomerato.

Comunque la superficie dell'armatura resistente principale, per le varie sollecitazioni prevalenti, deve distare dalle facce esterne del conglomerato cementizio di **almeno 30 mm**.

Tali misure vanno congruentemente aumentate in funzione della porosità del calcestruzzo, dell'aggressività dell'ambiente e della sensibilità dell'armatura alla corrosione.

#### **86.4.4 – Ancoraggio delle barre e loro giunzioni**

Le armature longitudinali non possono essere interrotte ovvero sovrapposte all'interno di un nodo strutturale (incrocio travi-pilastrini), bensì nelle zone di minore sollecitazione lungo l'asse della trave.

Quando invece si deve realizzare la continuità con altra barra in zona tesa, la continuità deve essere realizzata con sovrapposizioni o altri dispositivi possibilmente posizionati nelle regioni di minor sollecitazione. In ogni caso le sovrapposizioni o i dispositivi utilizzati devono essere opportunamente sfalsati.

La continuità fra le barre può effettuarsi mediante:

- sovrapposizione, calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra. In ogni caso la lunghezza di sovrapposizione nel tratto rettilineo deve essere non minore di 20 volte il diametro della barra e la prosecuzione di ciascuna barra deve essere deviata verso la zona compressa. La distanza mutua (interferro) nella sovrapposizione non deve superare 6 volte il diametro;
- saldature, eseguite in conformità alle norme in vigore sulle saldature. Devono essere accertate la saldabilità degli acciai che vengono impiegati, nonché la compatibilità fra metallo e metallo di apporto nelle posizioni o condizioni operative previste nel progetto esecutivo;
- manicotto filettato o presso-estruso. Tale tipo di giunzione deve essere preventivamente validata mediante prove sperimentali.

#### **86.4.5 – Strutture bidimensionali piane e curve**

Nel caso di strutture bidimensionali piane, con sforzo prevalente agente nel piano medio dello spessore (lastre, setti, travi parete), le reti di armatura disposte su entrambe le facce devono essere tra loro collegate con ganci e devono rispondere ai seguenti requisiti:

- a) diametro minimo delle barre disposto nella direzione degli sforzi prevalenti = 10 mm;
- b) diametro minimo delle barre trasversali = 6 mm;
- c) elementi di collegamento tra le due reti: almeno 6 per ogni m<sup>2</sup> di parete;
- d) la percentuale minima di armatura nelle due direzioni per ogni strato di rete deve essere pari allo 0,15 %.

Particolare attenzione deve essere posta nella disposizione delle armature nelle zone di introduzione di forze, in corrispondenza degli appoggi ovvero in corrispondenza di aperture.

Per strutture bidimensionali piane, con carico prevalente agente ortogonalmente al piano medio dello spessore (piastre o solette), si devono rispettare i seguenti requisiti:

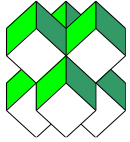
- a) diametro minimo delle barre = 6 mm;
- b) percentuale minima di armatura nelle due direzioni principali di flessione pari allo 0,15%;
- c) elementi di sostegno per le armature superiori: almeno 6 per ogni m<sup>2</sup>;
- d) armature di intradosso ancorate in corrispondenza degli appoggi e in quantità sufficiente da assorbire la reazione d'appoggio.

Nelle strutture a guscio, a semplice o doppia curvatura, valgono le regole riportate per le lastre, ma con un numero di collegamenti tra le due reti di armatura adeguato all'entità degli sforzi e alla curvatura.

### **Articolo 87 - Malte e conglomerati**

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati dovranno corrispondere alle proporzioni impartite dalla Direzione dei lavori.

L'impresa sarà obbligata ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, salvo le conseguenti variazioni di prezzo in base alle nuove proporzioni previste. I materiali, le malte ed i conglomerati, esclusi quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno ad ogni impasto essere misurati con apposite casse della capacità prescritta dalla Direzione dei lavori e che l'impresa sarà in obbligo di



provvedere e mantenere a sue spese costantemente su tutti i piazzali ove verrà effettuata la manipolazione.

La calce spenta in pasta non dovrà essere misurata in fatte come viene estratta con badile dal calcinaio, ma bensì dopo essere stata rimescolata e ricondotta ad una pasta omogenea consistente e bene unita.

L'impasto dei materiali dovrà essere fatto a braccia d'uomo, sopra aree convenientemente pavimentate, oppure a mezzo di macchine impastatrici o mescolatrici.

Gli ingredienti componenti le malte cementizie saranno prima mescolati a secco, fino ad ottenere un miscuglio di tinta uniforme, il quale verrà poi asperso ripetutamente con la minore quantità di acqua possibile ma sufficiente, rimescolando continuamente.

Nella composizione di calcestruzzi con malta di calce comune od idraulica, si formerà prima l'impasto della malta con le proporzioni prescritte, impiegando la minore quantità di acqua possibile, poi si distribuirà la malta sulla ghiaia o pietrisco e si mescolerà il tutto fino a che ogni elemento risulti uniformemente distribuito nella massa ed avviluppato di malta per tutta la superficie.

Per i conglomerati cementizi semplici o armati gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni dei D.M. 9-1-1996.

Quando sia previsto l'impiego di acciai speciali sagomati ad alto limite elastico deve essere prescritto lo studio preventivo della composizione del conglomerato con esperienze di laboratorio sulla granulometria degli inerti e sul dosaggio di cemento per unità di volume del getto.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario compatibile con una sufficiente lavorabilità del getto e comunque non superiore allo 0,4 in peso del cemento, essendo inclusa in detto rapporto l'acqua unita agli inerti, il cui quantitativo deve essere periodicamente controllato in cantiere.

I getti debbono essere convenientemente vibrati.

Durante i lavori debbono eseguirsi frequenti controlli della granulometria degli inerti, mentre la resistenza del conglomerato deve essere comprovata da frequenti prove a compressione su cubetti prima e durante i getti.

Gli impasti sia di malta che di conglomerato, dovranno essere preparati solamente nella quantità necessaria, per l'impiego immediato, cioè dovranno essere preparati volta per volta e per quanto è possibile in vicinanza del lavoro. I residui di impasti che non avessero, per qualsiasi ragione, immediato impiego dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli di malta formati con calce comune, che potranno essere utilizzati però nella sola stessa giornata del loro confezionamento.

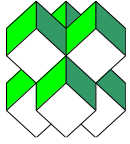
## **Articolo 88 - Ripristino e cilindratura della massicciata in misto granulometrico a stabilizzazione meccanica**

Per le strade in terre stabilizzate da eseguirsi con misti granulometrici senza aggiunta di leganti si adopererà una idonea miscela di materiali a granulometria continua a partire dal limo di argilla da 0,074 mm sino alla ghiaia (ciottoli) o pietrisco con massime dimensioni di 50 mm.

La relativa curva granulometrica dovrà essere contenuta tra le curve limiti che determinano il fuso di Talbot. Lo strato dovrà avere un indice di plasticità tra 6 e 9 (salvo, in condizioni particolari secondo rilievi di laboratorio, alzare il limite superiore che può essere generalmente conveniente salga a 10) per avere garanzie che né la sovrastruttura si disgreghi né, quando la superficie è bagnata, sia incisa dalle ruote ed in modo da realizzare un vero e proprio calcestruzzo d'argilla con idoneo scheletro litico.

A tal fine si dovrà altresì avere un limite di liquidità inferiore a 35 e un C.B.R. saturo a 2,5 mm di penetrazione non inferiore al 50%. Lo spessore dello strato stabilizzato sarà determinato in relazione alla portanza anche del sottofondo e dei carichi che dovranno essere sopportati per il traffico (max 8 kg/cm<sup>2</sup> previsto per pneumatici di grossi automezzi dal vigente Codice della strada) mediante la prova di punzonamento C.B.R. (California bearing ratio) su campione compattato preventivamente col metodo Proctor.

Il materiale granulometrico - tanto che sia tout venant di cava o di frantumazione, tanto che provenga da banchi alluvionali opportunamente vagliati, il cui scavo debba essere corretto con materiali di aggiunta, ovvero parzialmente frantumati per assicurare un maggior ancoraggio reciproco degli elementi del calcestruzzo di argilla - deve essere steso in cordoni lungo la superficie stradale. Successivamente si procede al mescolamento per ottenere una buona omogeneizzazione mediante motograders ed alla contemporanea stesa sulla superficie stradale.



Poi, dopo conveniente umidificazione in relazione alle condizioni ambientali, si compatta lo strato con rulli gommati o vibranti sino ad ottenere una densità in posto non inferiore al 95% di quella massima ottenuta con la prova AASHO modificata.

Per l'impiego, la qualità, le caratteristiche dei materiali e la loro accettazione l'Impresa sarà tenuta a prestarsi in ogni tempo, a sue cure e spese, alle prove dei materiali da impiegare o impiegati presso un Istituto sperimentale ufficiale. Le prove da eseguirsi correntemente saranno l'analisi granulometrica meccanica, i limiti di plasticità e fluidità, densità massima ed umidità ottima (prove di Proctor), portanza (C.B.R.) e rigonfiabilità, umidità in posto, densità in posto.

## **Articolo 89 - Canalette prefabbricate.**

In corrispondenza degli accessi alle urbanizzazioni a monte della frana verranno eliminate le tubazioni di attraversamento delle cunette laterali e verranno sostituite con canalette in cemento rinforzato con fibra di vetro e sabbia di quarzo conformi alla normativa EN 1433, resistenti al gelo ed ai sali sciogli ghiaccio, provviste di profilo zincato e armatura - classe di carico D 400 senza pendenza, dim. 1000 x 360 x 340, provviste di opportune griglie in ghisa, per evitare il convogliamento delle acque defluenti dalla viabilità privata sui versanti sottostanti, ma indirizzarle completamente nelle canalette a scavo aperto di bordo strada.

## **Articolo 90- Pavimentazioni lapidee**

### **90.1 - Pavimentazione in porfido**

I cubetti dovranno essere costituiti da porfidi provenienti esclusivamente da cave o da reimpiego dei cubetti precedente rimossi e conservati in sito.

La roccia deve essere sostanzialmente uniforme e compatta e non deve contenere parti comunque alterate. Sono da escludere le rocce che presentino piani di divisibilità capaci di determinare la rottura degli elementi dopo la posa in opera e debbono possedere caratteristiche fisico – meccaniche che rientrano nei seguenti limiti:

- Resistenza a flessione sotto carico dopo cicli di gelo / disgelo 17,9 MPa
- Resistenza a compressione dopo cicli di gelo e disgelo 135 MPa
- Resistenza a compressione 161 MPa
- Resistenza allo scivolamento piano cava 68 USRV
- Assorbimento d'acqua a pressione atmosferica 0,70%
- Resistenza all'abrasione 14,8 mm

La dimensione degli elementi (di forma quasi perfettamente cubica) dovranno essere variabili e comprese tra i valori MINIMO e MASSIMO di cm 8 e 10 a seconda del tipo classificato.

Ciascun assortimento dovrà comprendere solo elementi aventi spigoli di lunghezza compresa nei limiti sopraindicati con la tolleranza di 1 cm relativamente ai cubetti di 8/10 cm ed all'altezza dei cubetti di 8/10 cm; lo spigolo delle due facce dei piani di cava con rientranze o sporgenze eccedenti 1/50 delle dimensioni massime prescritte per i cubetti.

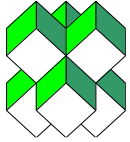
Le quattro facce laterali, ricavate a spacco, si presenteranno con superficie più ruvida ed in leggera sottosquadra che non dovrà però superare 1/8 dell'altezza del cubetto.

Salvo contrarie disposizioni della Direzione Lavori i cubetti dovranno avere caratteristiche intrinseche e colore uniforme.

### **90.2 – Caratteristiche della sabbia di sigillatura**

La sigillatura dei giunti è fondamentale per l'efficienza della pavimentazione. L'effetto fondamentale di autobloccanza, cioè la capacità di distribuzione del carico da un massello ai masselli vicini, è infatti determinato dall'attrito realizzato dalla sabbia nei giunti.

Per la zona a cubetti di porfido dovrà essere usata sabbia polimerica, per una maggior tenuta al dilavamento indotto dai lavaggi degli operatori di mercato per banchi alimentari.



### 90.3 - Forniture e posa di cordoni e binderi in granito o porfido

La posa delle cordonate e dei binderi formanti la delimitazione di una pavimentazione o di una aiuola o un marciapiede, avverrà nella seguente maniera.

Con l'ausilio di punte e corde apposite si determinerà l'allineamento e le quote di posa, che dovranno tener conto delle necessarie pendenze. Sullo strato di sottofondo si provvederà poi a predisporre il letto di posa costituito da malta cementizia, dosata a \$MANUAL\$.

Il piede della cordonata o dei binderi una volta trovato il giusto allineamento e livello dovrà appoggiare completamente nella malta di allettamento; si procederà quindi al rinfiancamento con malta cementizia che sarà particolarmente abbondante in corrispondenza delle giunzioni tra un elemento e l'altro ed alla battitura. In un secondo tempo si provvederà alla sigillatura dei giunti, che saranno costipati di boiaccia cementizia e quindi stilati e ben ripuliti con acqua e spugne.

### 90.4 - Elementi lapidei per cordoli

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

- elemento lapideo naturale: elemento costituito integralmente da materiale lapideo (senza aggiunta di leganti);

Per gli altri termini specifici dovuti alle lavorazioni, finiture, ecc., vedere la norma UNI 9379.

I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto (dimensioni, tolleranze, ecc.).

Cordoli

I cordoli, in pietra, retti o curvi saranno di norma lunghi cm 100, salvo nei tratti di curva o nei casi particolari per i quali la D.L. potrà richiedere dimensioni minori. Il bordo superiore dei cordoli sarà del tipo leggermente smussato.

I cordoli saranno posati su di un letto di calcestruzzo per fondazione e saranno rinfiancati sui lati per tutta la loro lunghezza con il calcestruzzo di allettamento.

Gli elementi di cordolo saranno posati attestati, lasciando tra le teste continue lo spazio di 0,5 cm.

Tale spazio sarà riempito con la medesima malta sopra descritta.

I cordoli dovranno essere collegati perfettamente paralleli agli allineamenti e secondo le livellette prestabilite dal progetto e/o in base alle specifiche esecutive fornite dalla D.L. in corso d'opera.

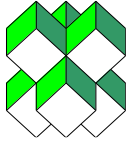
## Articolo 91- Pavimentazioni in masselli cementizi

La pavimentazione in masselli si definisce autobloccante in quanto realizza in opera un sistema di elementi in calcestruzzo, posati a secco su letto di sabbia e sigillati a secco con sabbia fine asciutta, in grado di sviluppare una efficace distribuzione dei carichi superficiali attraverso il piano di appoggio e l'attrito generato nei giunti.

La sequenza degli strati e degli elementi è la seguente:

- 1 - Cordolo (definizione secondo la norma UNI 9065): sequenza di elementi perimetrali aventi la funzione di contenere la spinta dei masselli che, sottoposti ad azioni, tendono a migrare.
- 2 - Giunto (definizione secondo la norma UNI 9065): interspazio esistente tra masselli posati adiacenti
- 3 - Rivestimento (Masselli) (definizione secondo la norma UNI 9065): strato di finitura avente la funzione di conferire alla pavimentazione determinate prestazioni meccaniche, chimiche, fisiche, di benessere e di sicurezza.
- 4 - Allettamento di Posa (definizione secondo la norma UNI 9065): strato a spessore costante adeguatamente spianato avente la funzione di ricevere gli elementi di rivestimento (masselli).
- 5 - Strato Drenante \*: strato avente la funzione di conferire alla pavimentazione una prefissata permeabilità ai liquidi ed ai vapori (eventuale).
- 6 - Massicciata (definizione secondo la norma UNI 7998): mono o pluristrato avente la funzione di trasmettere al suolo le sollecitazioni meccaniche impresse dai carichi alla pavimentazione.
- 7 - Suolo (Fondazione) (definizione secondo la norma UNI 7998): strato del terreno avente la funzione di resistere alle sollecitazioni impresse dai carichi alla pavimentazione.





### **91.1- Verifica del piano di finitura del sottofondo**

La valutazione della qualità e della capacità portante del piano di posa non è compito del posatore e quindi, prima di affidare l'incarico della posa in opera, è fondamentale per la Committenza accertarsi della rispondenza delle caratteristiche del terreno e della sua compattazione alle previsioni dei carichi ai quali dovrà rispondere la pavimentazione. Particolare attenzione dovrà inoltre essere prestata alla compattazione delle zone di sottofondo in aderenza a chiusini, caditoie e simili ed alle zone di riempimento di scavi per la posa di tubazioni e simili. La richiesta di provvedere alla compattazione del piano di posa con la piastra vibrante, frequentemente rivolta al posatore, non può addossare al posatore stesso responsabilità connesse con la cattiva qualità dei sottofondi, poiché la limitata efficacia della profondità di compattazione prodotta dalle piastre vibranti normalmente utilizzate ha limitata influenza nel miglioramento dei sottofondi, se non per destinazioni d'uso esclusivamente pedonali. Compito fondamentale del posatore è invece quello di verificare i piani di posa (che devono essere approntati a meno 3-4 cm. oltre allo spessore del massello dal piano pavimento finito) in quanto in nessun caso le pendenze devono essere ricavate variando lo spessore dello strato di allettamento dei masselli. Si ricorda che per evitare ristagni d'acqua e precoce ammaloramento in nessun caso si devono realizzare pavimentazioni con pendenze inferiori all' 1%: la pendenza minima raccomandata è del 1,5%. Le tolleranze dimensionali massime ammissibili per il PIANO DI FINITURA DEL SOTTOFONDO sono  $\pm 15$  mm. I relativi manufatti (chiusini, caditoie, canalette, etc,) dovranno essere posizionati al livello della pavimentazione finita prima dell'inizio della posa in opera, tenendo conto di un ulteriore calo del livello pavimentazione finita per effetto del traffico nell'ordine di 3-5 mm.

### **91.2 - Contenimento laterale della pavimentazione**

Per la tipologia di pavimentazione modulare è fondamentale la presenza di un contenimento laterale, opportunamente dimensionato in grado di opporsi alle tensioni orizzontali dovute al traffico. Tale condizione può essere determinata dalla presenza di strutture fisse in elevazione oppure, più frequentemente, con la messa in opera di cordolature di contenimento prefabbricate in calcestruzzo oppure in pietra.

La posa in opera dei cordoli deve avvenire prima della posa in opera della pavimentazione. I cordoli, delle opportune dimensioni in funzione dei carichi previsti, vanno posti in opera su fascia di allettamento in calcestruzzo al livello previsto dal progetto ed adeguatamente rinfiacati.

In considerazione delle successive fasi di lavorazione vanno osservate le seguenti prescrizioni:

- il calcestruzzo di allettamento e/o rinfiacco non deve ostacolare la successiva posa in opera degli elementi terminali della pavimentazione
- lo spazio tra singoli cordoli contigui deve essere minimo, comunque tale da non permettere una eventuale perdita di sabbia di allettamento: in caso di eccessiva apertura, la stessa dovrà essere opportunamente sigillata con malta cementizia oppure protetta da un risvolto realizzato con geotessuto permeabile.

### **91.3 - Geotessuti**

I geotessuti o tessuti-non-tessuti sono materiali formati da polimeri di sintesi in cui le fibre sono distribuite in modo più o meno casuale. I geotessuti svolgono essenzialmente la funzione di separazione tra gli strati e di distribuzione dei carichi.

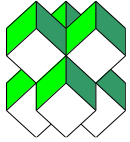
Nelle pavimentazioni autobloccanti trovano applicazione in due posizioni nella struttura:

- sul suolo di fondazione, prima della costruzione della massicciata;
- sul piano di finitura del sottofondo, prima della stesura della sabbia di allettamento.

### **91.4 - Stesura e staggiatura della sabbia di allettamento**

#### **91.4.1 - Caratteristiche della sabbia di allettamento**

Il riporto di posa dovrà essere costituito da sabbia di origine alluvionale o dalla frantumazione di rocce ad elevata resistenza meccanica e non alterabili. Sono assolutamente da evitare quali materiali di allettamento i granulati ottenuti dalla macinazione di rocce calcaree o comunque tenere. La granulometria ottimale è riportata nella tabella seguente:



L'umidità dello strato di allettamento dovrà essere il più uniforme possibile ed il materiale dovrà risultare umido ma NON SATURO.

La condizione di saturazione della sabbia di allettamento rappresenta un pericoloso fattore di ammaloramento delle pavimentazioni autobloccanti: in tale condizione si produce infatti, per effetto dei carichi, un effetto di pompaggio con conseguente svuotamento dei giunti.

E' pertanto assolutamente da evitare tale condizione, in particolare modo in presenza di sottofondi non drenanti quali le solette in calcestruzzo, mediante la realizzazione di opportuni sistemi di drenaggio, una scelta corretta dei materiali di allettamento, oppure attraverso l'uso di materiali di sigillatura tali da produrre una impermeabilizzazione dei giunti.

Per quanto riguarda il ricorso a leganti quali cemento o similari è assolutamente da evitare l'uso della tecnica a spolvero superficiale sulla sabbia stesa, mentre i leganti possono essere utilizzati in casi particolari miscelati a secco con la sabbia al fine di ottenere uno strato di allettamento con particolari caratteristiche di rigidità (ad esempio in prossimità di una pavimentazione rigida allo stesso livello). La posa in opera su malta cementizia è sempre sconsigliata e assolutamente da evitare in caso di traffico veicolare.

Altro importante fattore è rappresentato dall'uniformità delle caratteristiche della sabbia: a tal fine è opportuno prelevare sempre la sabbia dalla stessa fonte e lasciarla drenare prima dell'uso.

#### **91.4.2 Modalità esecutive**

L'esecuzione della pavimentazione prevede la posa per semplice accostamento a secco dei masselli su allettamento di sabbia.

Lo strato di allettamento in sabbia dovrà mantenere uno spessore costante compreso tra 3 e 6 cm al momento della staggiatura: in nessun caso infatti le pendenze dovranno essere ricavate variando lo spessore di tale strato.

Lo spessore maggiore è opportuno in presenza di sottofondi rigidi (ad esempio calcestruzzo o misto cementato), mentre spessori minori sono indicati per pavimentazioni su sottofondi in materiale naturale non legato.

Nella determinazione delle quote finite si deve ricordare che ci sarà un calo della sabbia di allettamento per effetto della compattazione, normalmente variabile tra il 20 ed il 30% dello spessore soffice in funzione del tipo e della granulometria di sabbia utilizzata.

La sabbia di allettamento compattata dovrà risultare quindi di spessore compreso tra 2,5 e 4,5 cm.

La staggiatura può essere realizzata in due modi:

- con precompattazione: si stende la sabbia per uno spessore come sopra specificato, si vibrocompatta con piastra vibrante, si sparge un nuovo strato di sabbia di circa 1,5 cm. e si staggia: è il metodo preferibile per pavimentazioni destinate a carichi elevati, in quanto assicura densità e compattazione uniforme e quindi minori tolleranze superficiali.
- con compattazione della sabbia solo dopo la posa dei masselli.

Se il piano di posa viene comunque disturbato deve essere di nuovo staggiato con cura.

La staggiatura della sabbia non dovrà mai essere effettuata con temperature inferiori a 1 °C.

#### **91.5 - Posa in opera dei masselli**

Una volta preparato il piano di allettamento si procede alla posa dei masselli.

La geometria di posa dipende dal tipo di massello impiegato. La scelta della geometria più adatta deve essere effettuata in funzione delle destinazioni d'uso previste per la pavimentazione.

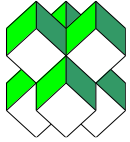
Per carichi veicolari sono da evitare schemi di posa a giunti non sfalsati ed è preferibile uno **schema a spina di pesce** che risulti in diagonale a 45° rispetto alla direzione principale di marcia.

Deve essere preliminarmente fissato il reticolo di posa, specie quando sono previsti diversi formati di massello. I masselli sono normalmente dotati sulla superficie laterale di profili distanziatori che facilitano la posa per semplice accostamento, mantenendo un'apertura costante dei giunti.

Nel caso di masselli privi di distanziali si deve comunque assicurare un'apertura massima del giunto di 3 mm. al fine di garantire una corretta autobloccanza.

La posa in opera deve essere condotta in modo tale da mantenere sempre un fronte "aperto" per la posa dei masselli successivi, onde evitare l'inserimento forzato.

E' buona norma prelevare il materiale per la posa contemporaneamente da almeno 3 unità di confezionamento, al fine di garantire una maggiore uniformità cromatica.



La posa in opera dei masselli deve avvenire per semplice accostamento seguendo dei fili di riferimento posizionati ogni 4-5 metri, in senso longitudinale e trasversale all'avanzamento lavori. Devono essere periodicamente controllati gli allineamenti a mezzo di fili secondo due direzioni ortogonali.

Verificata la divisione in n. 3 aree distinte di pavimentazione in masselli, separate da opportuni canali grigliati di tipo continuo e in n. 1 area distinta a cubetti di porfido, sarà da valutarsi quale migliorìa proponibile dall'appaltatore, l'adozione di n. 4 squadre distinte e contemporanee nella posa delle pavimentazioni, al fine di offrire una riduzione dei tempi di posa stessi e di ultimazione del cantiere.

## **91.6 - Intasamento dei giunti e vibrocompattazione**

### **91.6.1 – Caratteristiche della sabbia di sigillatura**

La sigillatura dei giunti è fondamentale per l'efficienza della pavimentazione. L'effetto fondamentale di autobloccanza, cioè la capacità di distribuzione del carico da un massello ai masselli vicini, è infatti determinato dall'attrito realizzato dalla sabbia nei giunti.

Dovrà essere usata esclusivamente sabbia naturale (la sabbia di frantoio può causare infatti macchie sulla superficie dei masselli) con granulometria come illustrato nella tabella a fianco. La sabbia deve essere asciutta: se essiccata facilita la penetrazione ed il riempimento del giunto.

Per la zona a cubetti di porfido dovrà essere usata sabbia polimerica, per una maggior tenuta al dilavamento indotto dai lavaggi degli operatori di mercato per banchi alimentari.

### **91.6.2 – Modalità esecutive**

Appena terminata la posa con i tagli di finitura si deve provvedere al pre-intasamento dei giunti con sabbia avente le caratteristiche sopra specificate.

Il pre-intasamento ha lo scopo di ottimizzare il riempimento dei giunti ed evitare il disallineamento dei masselli sia nella fase di movimentazione in corso d'opera dei materiali verso il fronte di posa che durante la vibrocompattazione.

La sabbia deve essere stesa e distribuita in modo omogeneo su tutta la superficie da vibrocompattare. Si procede quindi alla vibrocompattazione a mezzo di piastra.

La vibrocompattazione ha la funzione di allettare i masselli nello strato di sabbia e di garantire un primo assestamento della sabbia nei giunti: andranno previsti almeno 3 passaggi in senso trasversale per garantire uniformità di compattazione.

La vibrocompattazione dovrà arrestarsi entro 1 metro dal fronte di posa. Per superfici a forte pendenza occorre sempre vibrare la pavimentazione in senso trasversale dal basso verso l'alto.

E' sempre consigliabile l'utilizzo di piastre munite di tappetino protettivo in gomma o similare (es Vulkolan durezza > 90 shore) e comunque indispensabile nel caso di pavimentazioni colorate.

E' importante mantenere sempre pulito il piano vibrante, evitando graffiature o accumuli di sporcizia che andrebbero inevitabilmente a macchiare la pavimentazione, specialmente nel caso questa fosse umida.

Nel caso di pavimentazioni destinate a carichi estremamente pesanti (piazze di stoccaggio containers, aeroporti) è consigliabile una ulteriore rullatura finale con rulli statici di peso idoneo.

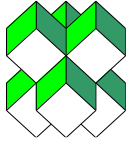
Al termine della vibrocompattazione si procede all'intasamento finale dei giunti con ulteriore stesura di sabbia. La sabbia di intasamento deve essere lasciata sulla pavimentazione il più a lungo possibile per consentire un'efficace intasamento dei giunti sotto carico di traffico.

La pavimentazione (se non sigillata con opportuni polimeri) non dovrà essere sottoposta al passaggio di mezzi aspiranti per almeno 1 mese dall'apertura al traffico.

## **91.7 - Controlli e collaudi finali**

Al termine delle operazioni di posa la conformità del lavoro ai dettami della regola dell'arte va controllata secondo i seguenti parametri:

- corretto allineamento dei masselli secondo due direzioni ortogonali; considerando comunque che le variazioni dimensionali in produzione e l'andamento delle pendenze non consentono in nessun caso un perfetto allineamento;
- assenza di danneggiamento ai masselli dovuti a cattiva movimentazione degli stessi oppure ad una non idonea procedura di compattazione;



- ottimale sigillatura dei giunti della pavimentazione: nel caso non sia disponibile sabbia essiccata, la sabbia di sigillatura dovrà essere lasciata in misura abbondante sulla pavimentazione e periodicamente ridistribuita a cura della Committenza fino al completo intasamento;
- rispetto dei livelli della pavimentazione finita con le tolleranze di cui alla tabella seguente:

in generale, rispetto alle quote di progetto	+/- 6 mm
planarità della superficie (controllata con staggia da 3 metri)	10 mm.
differenza di spessore tra 2 masselli adiacenti	2 mm
in corrispondenza di pozzetti, caditoie, canali di drenaggio	+ 6 mm

Il cantiere di posa finito dovrà risultare sgombro da tutti i residui di lavorazione, accatastati a cura del posatore in un punto del cantiere allo scopo indicato dalla Committenza per la successiva asportazione, con eventuale asportazione a discarica dei materiali di risulta compensati nel prezzo.

### Articolo 92 - Opere a verde.

L'Appaltatore è tenuto ad eseguire tutte le lavorazioni preliminari necessarie alla creazione delle condizioni ottimali del sito prima dell'inizio dei lavori necessari alla realizzazione delle opere previste dal progetto, in particolare:

- allestimento del cantiere, con preparazione delle baracche e delle attrezzature necessarie;
- pulizia dell'area interessata dai lavori;
- eliminazione di tutti i rifiuti presenti che possono intralciare i lavori o che possono accidentalmente venire incorporati nel terreno;
- eliminazione delle essenze vegetali estranee al progetto, in accordo con la Direzione Lavori e secondo quanto indicato in progetto;
- messa in opera di tutte le misure necessarie alla salvaguardia di tutte le essenze vegetali indicate in progetto come da conservare;
- campionamento del terreno in vista della sua analisi al fine di conoscerne le caratteristiche, in termini di granulometria, reazione chimica e contenuto in sostanza organica.

L'Appaltatore è comunque tenuto, durante l'esecuzione dei lavori, a mantenere il cantiere il più possibile in ordine, rimuovendo tempestivamente i residui di lavorazione man mano prodotti, nonché le attrezzature non più utilizzate.

#### 92.1 - Abbattimento di alberi esistenti

L'Appaltatore è tenuto a prestare particolare attenzione affinché alberi e rami, nella caduta, non causino danno alcuno a cose e persone. A tale scopo, l'Appaltatore è tenuto ad eliminare le branche e i rami dal tronco, prima di abbattere la pianta, e successivamente a "guidarla" nella sua caduta.

Il legname derivante dall'abbattimento di alberi verrà accatastato, secondo le indicazioni della Direzione Lavori, in un luogo idoneo. Nel caso le piante abbattute presentino malattie, l'Appaltatore è tenuto a seguire tutte le norme igienico-sanitarie del caso, nonché quelle eventualmente previste dalla legislazione vigente.

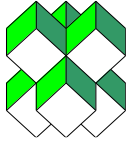
Salvo specifica indicazione della Direzione Lavori, le ceppaie verranno rimosse e trasportate in idoneo luogo di smaltimento. Le ceppaie indicate per rimanere sul sito andranno tagliate rasente il terreno.

#### 92.2 - Salvaguardia della vegetazione esistente

L'Appaltatore è obbligato ad evitare il danneggiamento (fisico, chimico, da stress ambientale), della vegetazione che il progetto prevede di conservare. Le piante da conservare devono essere specificatamente indicate nelle tavole di progetto e dovranno essere opportunamente contrassegnate, dall'Appaltatore insieme alla Direzione Lavori, prima dell'inizio dei lavori.

La Direzione Lavori ha facoltà di integrare, anche durante l'esecuzione dei lavori, l'elenco degli alberi da conservare, mediante comunicazione scritta cui l'Appaltatore è tenuto ad adeguarsi.

Nel caso in cui, nonostante tutte le misure di cautela prese e l'attenzione posta nelle lavorazioni, qualche albero venisse danneggiato, l'Appaltatore è tenuto a darne immediata comunicazione alla



Direzione Lavori. Questa provvederà a effettuare le opportune valutazioni e a predisporre le necessarie misure, alle quali l'Appaltatore è tenuto a sottostare.

### 92.3 - Impianto di irrigazione

Nella posa dell'impianto di irrigazione dovranno essere seguite attentamente le indicazioni del progetto.

Le condotte principali dovranno essere posizionate oltre la superficie interessata dalla proiezione della chioma integra degli alberi esistenti aumentata di un metro, ed almeno 1,5 m dalla proiezione della chioma integra degli arbusti. All'interno della fascia di rispetto potranno essere posati tubi di ridotto diametro, in accordo con la Direzione dei Lavori, con scavi eseguiti a mano, avendo cura di non ledere le radici delle piante.

Gli scavi per la posa delle tubazioni potranno essere eseguiti meccanicamente (catenaria, macchina munita di cucchiai, escavatore con benna, ecc...) in osservanza delle disposizioni prescritte nell'articolo "Scavi e rinterri". La larghezza dello scavo dovrà essere adeguata alla dimensione del tubo da contenere e adeguata a contenere ogni raccordo o allacciamento previsto.

La profondità degli scavi per le condutture principali dovrà essere di \$MANUAL\$ cm, per evitare eventuali danni con le successive lavorazioni. A 10 – 12 cm sopra il tubo, andrà posizionata una striscia di avvertimento in plastica, di colore blu riportante la dicitura "ATTENZIONE TUBO ACQUA", per segnalarne la presenza in caso di successive lavorazioni.

Nel caso si utilizzino tubi in materiale plastico autoportante (PVC, PE, ecc...) questi andranno protetti immergendoli in sabbia o altro materiale incoerente, che dovrà presentare uno spessore di 4 – 6 cm tutto intorno al tubo.

Il rinterro dei tubi andrà fatto con il materiale di scavo qualora questo, a giudizio della Direzione dei Lavori e nel rispetto delle norme vigenti, sia privo di sassi, pietre o altri oggetti inerti che potrebbero danneggiare le tubazioni stesse.

Nel caso in cui le tubazioni siano inserite sotto traccia di pavimentazioni a percorrenza pedonale, si dovrà appositamente prevedere un incremento del materiale sabbioso da porre nel letto della trincea ed in cui annegare le tubazioni stesse per evitare danneggiamenti durante le lavorazioni di cantiere inerenti alle pavimentazioni. La profondità minima delle tubazioni sarà comunque sempre maggiore di 30 cm dal piano di campagna finito, sia per le tubazioni poste sotto prato sia per quelle poste sotto pavimentazione.

Negli attraversamenti stradali a percorrenza veicolare le tubazioni dovranno essere fatte scorrere a loro volta in appositi tubi in PVC anti schiacciamento. Tutti i raccordi sulle tubazioni dovranno essere effettuati adoperando gli appositi manicotti, debitamente sigillati con nastro di teflon e garantiti anti perdita.

Le condotte in pressione, dovranno essere di diametro e spessore dimensionato alle portate e alle pressioni dell'acqua che vi dovrà transitare. Prima del rinterro delle tubature queste dovranno essere collaudate, mettendole in pressione, per almeno 24 ore.

Gli irrigatori per gli impianti fissi (solitamente del tipo a scomparsa) dovranno essere:

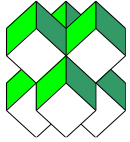
- di materiali atossici, non o difficilmente soggetti ad atti di vandalismo, dalle caratteristiche di portata, pressione di esercizio e angolo di esercizio, previsti dal progetto esecutivo;
- posti in opera nei punti indicati dallo stesso progetto;
- collegati alle tubazioni a mezzo di staffe e raccordi a lunghezza modificabile;
- perfettamente ortogonali al piano di campagna.

Il loro posizionamento (quota) definitivo avverrà ad operazioni di preparazione del letto di semina ultimate e quindi in fase successiva alla loro posa in opera.

Gli irrigatori dovranno essere caratterizzati da pressioni di esercizio, gittata, intensità di pioggia e portata definita.

Prima della messa in funzione dell'impianto, si dovrà procedere con lo spurgo delle tubature, dagli eventuali elementi estranei (terra) accidentalmente entrati.

Per quanto riguarda gli irrigatori a pioggia, questi dovranno essere regolati come gittata ed angolo di funzionamento. Si dovrà fare in modo che i getti si sovrappongano completamente e che coprano tutta l'area a prato da irrigare. Si dovrà evitare di bagnare gli edifici, le infrastrutture ma anche i



tronchi degli alberi come anche la chioma degli stessi e gli arbusti. Non dovranno essere bagnate in chioma le piante erbacee.

Le distribuzioni di acqua, andranno programmate nelle ore \$MANUAL\$, per evitare stress termici alle piante, riducendo l'evapotraspirazione, inoltre il prelievo dall'acquedotto non comporterà competizioni, per quanto riguarda le portate e le pressioni, con le utenze domestiche in caso di uso di acqua potabile o delle industrie se si utilizza l'acqua industriale (sempre consigliata quest'ultima soluzione).

E' incluso il ripristino delle zone a prato danneggiate nella posa dell'impianto, ed ogni altro onere o magistero per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte.

## **Articolo 93 - Lavorazione del terreno.**

### **93.1 - Prescrizioni Generali**

Tutti gli interventi di sistemazione a verde dovranno essere eseguiti da personale qualificato, in numero sufficiente e con attrezzature adeguate per il regolare e continuativo svolgimento delle opere.

Mano a mano che procedono i lavori di sistemazione e le operazioni di piantagione, l'Appaltatore, per mantenere il luogo più in ordine possibile, è tenuta a rimuovere tempestivamente tutti i residui di lavorazione (es. rifiuti vari, erba sfalciata, residui di potatura, frammenti di pietre e mattoni, spezzoni di filo metallico, imballaggi e contenitori, ecc.) e gli utensili inutilizzati.

I materiali di risulta allontanati dal cantiere dovranno essere portati alla discarica pubblica o su aree predisposte dall'Appaltatore a sua cura e spese e nel rispetto delle norme vigenti.

A fine lavori tutte le aree pavimentate e gli altri manufatti, che siano stati in qualche modo imbrattati di terra o altro, dovranno essere accuratamente ripuliti.

L'Appaltatore è tenuto alla conservazione e alla cura (anche con interventi di dendrochirurgia) delle eventuali piante esistenti sull'area della sistemazione che, a tale scopo, gli verranno consegnate con regolare verbale della Direzione dei Lavori.

Tutta la vegetazione esistente indicata per la sua conservazione dovrà essere protetta con recinzioni e barriere, provvisorie ma solide, da urti e rotture alla corteccia, dall'eccessivo calpestio, dal traffico e dal parcheggio di autoveicoli. L'Appaltatore dovrà usare la massima cautela ogni volta che si troverà a lavorare nei pressi delle piante esistenti per non arrecare danni alle radici e inutili tagli o rotture ai rami; particolare cura dovrà essere anche posta per non soffocare gli alberi a causa dell'interramento del colletto con materiale da costruzione o materiale di scavo. Tutte le radici che a causa dei lavori rimangono esposte all'aria devono, per impedirne l'essiccamento, essere temporaneamente ricoperte con adatto materiale (juta, stuoie, etc.) bagnato e mantenuto tale fino al reinterro, operazione questa alla quale l'Impresa è tenuta a provvedere il più breve tempo possibile.

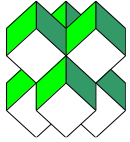
Nel caso di trasferimenti o spostamenti di piante esistenti in un'altra parte del cantiere, oppure in luogo idoneo, la Direzione dei Lavori si riserva la facoltà di fare eseguire in economia, con manodopera specializzata e sotto la guida di un tecnico dell'Impresa, la preparazione delle piante (zollatura o incassamento) almeno un anno prima dell'inizio dei lavori, compreso le eventuali operazioni di potatura, al fine di garantire la migliore ripresa vegetativa delle stesse.

Nel caso che il progetto di sistemazione ambientale preveda movimenti di terra di una certa importanza, l'Appaltatore è tenuto a provvedere alla rimozione e all'accantonamento, nel luogo indicato dalla Direzione dei Lavori, dello strato superficiale (+/- 30/40 cm.) del suolo fertile, salvo che condizioni agronomiche o fitopatologiche del terreno, determinabili con opportune analisi, non richiedano la completa sostituzione. Le quantità eccedenti e l'eventuale altro materiale di scavo saranno accantonati nel luogo e secondo le modalità indicate dalla Direzione dei Lavori, la quale darà anche indicazioni per eseguire le relative analisi del terreno, al fine di stabilirne la natura per eventuali interventi.

I risultati delle analisi determineranno, in relazione al tipo di piantagione da effettuare:

- il grado di utilizzabilità del terreno in sito;
- il tipo di terra vegetale o il miscuglio di terreni da usare;
- il tipo e le percentuali di applicazione dei fertilizzanti per la concimazione e degli altri eventuali materiali necessari per la correzione e la modifica della granulometria del suolo.

L'Appaltatore è tenuto a raccogliere campioni di concime (soprattutto organico non industriale) e a presentarli per l'approvazione alla Direzione dei Lavori, che deciderà se sottoporli o meno alle analisi di laboratorio.



Gli esiti delle prove determineranno il tipo e la percentuale di concime da applicare; nel caso che non si sia ritenuto necessario effettuare le analisi, queste indicazioni saranno fornite direttamente dalla Direzione dei Lavori. I volumi minimi di applicazione del concime sono stabiliti invece fra le procedure di preparazione agraria del terreno e di messa a dimora delle piante.

L'Appaltatore è tenuto, se richiesta, a presentare, perché vengano approvati dalla Direzione dei Lavori, campioni di acqua da ogni fonte di approvvigionamento che intende usare. La qualità dell'acqua, anche se approvata, deve essere periodicamente controllata sotto la responsabilità dell'Appaltatore.

### 93.2 - Preparazione delle Buche, Fossi e Aiuole

Le buche ed i fossi per la piantagione delle essenze vegetali dovranno avere le dimensioni più ampie possibili in rapporto alla grandezza della pianta da mettere a dimora, e cioè avere larghezza e profondità almeno pari a due volte e mezzo il diametro della zolla. In ogni caso non dovranno mai essere inferiori alle seguenti misure:

- buche per alberi di medie dimensioni: cm 100x100x100;
- buche per arbusti: cm 60x60x60;
- fossi per siepi: cm 50x50 la lunghezza necessaria;
- fossi per bordure: cm 30x30 la lunghezza necessaria.

Per le buche e i fossi che dovranno essere realizzati su un eventuale preesistente tappeto erboso, l'Appaltatore è tenuto ad adottare tutti gli accorgimenti necessari per non danneggiare il prato circostante.

Lo scavo delle buche dovrà essere effettuato in modo da recuperare, per riutilizzarlo per il riempimento delle buche stesse, l'eventuale strato superficiale di terreno vegetale.

Se le piante verranno messe a dimora in tempi successivi oppure, qualora già scavate le buche, le piantumazioni dovranno essere differite, ad evitare pericoli per l'incolumità di persone e mezzi, l'Appaltatore dovrà ricomporre le buche con la stessa terra, avendo cura di invertire gli strati e di non costiparla.

Il materiale proveniente dagli scavi, se non riutilizzato o, a insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, non ritenuto idoneo, dovrà essere allontanato dalla sede del cantiere e portato alla pubblica discarica o su aree predisposte dall'Appaltatore a sua cura e spese nel rispetto delle norme vigenti e del d.P.R. n.120/2017 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo".

Nella preparazione delle buche e dei fossi, l'Appaltatore dovrà assicurarsi che nella zona in cui le piante svilupperanno le radici, non ci siano ristagni di umidità e deve provvedere affinché lo scolo delle acque piovane superficiali avvenga in modo corretto.

Nel caso, invece, fossero riscontrati gravi problemi di ristagno l'Impresa provvederà, su autorizzazione della Direzione dei Lavori, a predisporre idonei drenaggi secondari che verranno contabilizzati a parte e potranno essere realizzati in economia.

La preparazione delle aiuole per la messa a dimora di alberi dovrà rispettare il generale andamento delle fasi di lavoro riguardo ai tempi e alle modalità di esecuzione.

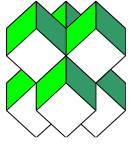
Qualora le aiuole siano preesistenti, vuote o da svuotare dalle vecchie piante, l'Appaltatore dovrà tenere conto degli eventuali manufatti edilizi esistenti (cordonature, pavimentazioni), evitandone il danneggiamento se essi devono essere conservati.

### 93.3 - Apporto di Terra Vegetale

Prima di effettuare qualsiasi impianto o semina, l'Appaltatore, sotto la sorveglianza della Direzione dei Lavori, dovrà verificare che il terreno in sito sia adatto alla piantagione in caso contrario dovrà apportare terra di coltura (terra vegetale) in quantità sufficiente a formare uno strato di spessore minimo di cm 20 per i prati, e a riempire totalmente le buche e i fossi per gli alberi e gli arbusti, curando che vengano frantumate in modo adeguato tutte le zolle e gli ammassi di terra che altrimenti potrebbero alterare la giusta compattezza e impedire il buon livellamento.

La terra vegetale rimossa ed accantonata nelle fasi iniziali degli scavi sarà utilizzata, secondo le istruzioni della Direzione dei Lavori, come terra di coltura insieme a quella apportata.

Le quote definitive del terreno dovranno essere quelle indicate negli elaborati di progetto e dovranno comunque essere approvate dalla Direzione dei Lavori.



### 93.4 - Messa a Dimora

Il periodo per la messa a dimora delle piante va stabilita in base alle specie vegetali impiegate, ai fattori climatici locali e alle condizioni di umidità del terreno; in linea generale deve corrispondere al periodo di riposo vegetativo, dalla fine dell'autunno all'inizio della primavera, sono da evitare i periodi di gelo.

Le piante fornite in contenitore si possono posare in qualsiasi periodo dell'anno, escludendo i mesi più caldi, in questo caso occorre prevedere le necessarie irrigazioni ed ombreggiamenti.

Le piante fornite in zolla o radice nuda andranno messe a dimora esclusivamente nel periodo di riposo vegetativo (dal mese di ottobre a quello di marzo circa). Alcune specie sempreverdi si possono piantare anche nella fase di riposo vegetativo estivo.

Qualche giorno prima della messa a dimora degli alberi, l'Appaltatore dovrà preparare le buche che dovranno essere almeno 1,5 volte le dimensioni del pane di terra da contenere.

Nello scavo della buca si dovrà fare attenzione a non costipare il terreno circostante le pareti o il fondo della stessa buca, in particolare dopo l'uso di trivelle occorrerà smuovere il terreno sulle pareti e sul fondo della buca per evitare l'effetto vaso.

Alcuni giorni prima della piantagione, l'Appaltatore dovrà procedere al riempimento parziale della buca con terra e torba, predisponendo in modo che le piante poggino la zolla su uno strato idoneo di miscuglio terra-torba ben assestato.

Prima della messa a dimora degli alberi occorrerà procedere ad una concimazione localizzata sul fondo della buca evitando il contatto diretto con la zolla.

Nel caso in cui il progetto o la Direzione dei Lavori prevedano l'uso di micorrize o biostimolanti questi dovranno essere messi a contatto diretto con le radici, in modo uniforme.

Per le piante erbacee invece le buche andranno preparate al momento della piantagione in base al diametro del vaso delle piante da mettere a dimora.

Durante lo scavo della buca il terreno agrario deve essere separato e posto successivamente in prossimità delle radici, il terreno in esubero e l'eventuale materiale estratto non idoneo, a giudizio della Direzione dei Lavori, dovrà essere allontanato dal cantiere a cura e a spese dell'Appaltatore e sostituito con terreno adatto.

Durante lo scavo, l'Appaltatore si dovrà assicurare che le radici non vengano a trovarsi in una zona di ristagno idrico, nel qual caso, si dovrà predisporre un adeguato drenaggio posando uno strato di materiale drenante sul fondo della buca; se la Direzione dei Lavori lo riterrà opportuno, l'Appaltatore dovrà predisporre ulteriori soluzioni tecniche al problema.

Nel caso le buche debbano essere realizzate sopra un preesistente tappeto erboso, si dovranno adottare tutte le tecniche più idonee per non danneggiarlo. In questo caso il terreno di scavo andrà appoggiato su teli per facilitarne la completa raccolta.

La messa a dimora degli alberi si dovrà eseguire con i mezzi idonei in relazione alle dimensioni della pianta, facendo particolare attenzione che il colletto si venga a trovare a livello del terreno anche dopo l'assestamento dello stesso, le piante cresciute da talea devono essere piantate 5 cm più profonde della quota che avevano in vivaio.

L'imballo della zolla, costituito da materiale degradabile, dovrà essere tagliato vicino al colletto e aperto sui fianchi senza rimuoverlo, verrà invece asportato tutto il materiale di imballaggio non biodegradabile (vasi in plastica, terra cotta, ecc.) il quale dovrà essere allontanato dal cantiere.

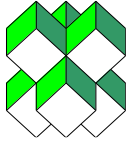
Le piante dovranno essere collocate ed orientate in maniera tale da ottenere il migliore risultato tecnico ed estetico ai fini del progetto. Gli esemplari andranno orientati con la medesima esposizione che avevano in vivaio.

Dopo il riempimento della buca, è importante compattare e livellare il terreno e subito irrigare, al fine di facilitarne l'ulteriore assestamento e la sua più completa adesione alle radici e alla zolla, nonché la ripresa della pianta.

Nel caso non vi sia un sistema di irrigazione automatico o sotterraneo, al termine del riempimento della buca si dovrà creare una conca attorno agli alberi per trattenere l'acqua. Quest'ultima sarà portata immediatamente dopo l'impianto in quantità abbondante, fino a quando il terreno non riuscirà più ad assorbirne.

Al termine della messa a dimora delle piante, andranno rimosse tutte le legature, asportando i legacci o le reti che andranno portate in pubblica discarica.





Dopo di ch , se necessario, si dovr  procedere con la potatura di trapianto. Si dovranno asportare i rami che si presentino eventualmente danneggiati o secchi. Per le sole piante fornite a radice nuda o in zolla che non siano state preparate adeguatamente in vivaio, su richiesta della Direzione dei Lavori, si dovr  procedere ad un intervento di sfoltimento per ridurre la massa evapotraspirante, nel rispetto del portamento e delle caratteristiche delle singole specie. Non si dovr  comunque procedere alla potatura delle piante resinose, su queste si potranno eliminare solo i rami danneggiati o secchi.

### **93.5- Alberi ed Arbusti Sempreverdi**

Gli alberi e gli arbusti sempreverdi dovranno essere forniti esclusivamente con zolla o in contenitore ed essere messi a dimora preferibilmente nei mesi di aprile ed ottobre.

Le procedure da seguire per la piantagione di queste piante sono analoghe a quelle riportate all'inizio dell'articolo relativo alla messa a dimora delle piante.

Le piante sempreverdi e resinose non devono essere potate; saranno eliminati, salvo diverse specifiche indicazioni della Direzione dei Lavori, soltanto i rami secchi, spezzati o danneggiati.

Fatta eccezione per le conifere sempreverdi, in caso di necessit ,   possibile anche per queste piante fare ricorso all'uso di antitraspiranti.

### **93.6 - Manutenzione delle Opere a Verde nel Periodo di Garanzia**

#### **93.6.1 - Periodo di garanzia**

Le opere a verde realizzate saranno considerate definitivamente compiute con pieno successo solo al termine del "periodo di garanzia".

Tale periodo, misurato a partire dalla fine dei lavori previsti dal progetto, avr  la durata necessaria ad accertare la piena riuscita della realizzazione e l'attecchimento delle essenze vegetali piantate e/o seminate, e comunque non inferiore a \$MANUAL\$ mesi. L'Appaltatore si impegna a dare una garanzia di attecchimento del 100% su tutte le piante.

Durante il "periodo di garanzia", l'Appaltatore   tenuto ad effettuare tutte le operazioni di manutenzione utili per conservare le opere a verde nello stato migliore, come meglio specificato nel successivo articolo.

Nel caso di alberi o arbusti, sar  necessario verificare che le piante siano sane e in buono stato vegetativo, trascorsi 90 giorni dalla ripresa vegetativa nell'anno seguente la piantagione (per le piante fornite a radice nuda) o due anni dopo l'impianto (per le piante fornite in zolla).

Nel caso del prato, bisogner  attendere il primo taglio dell'erba.

Nel caso di piante erbacee, l'attecchimento si riterr  avvenuto quando tutta la superficie oggetto di intervento risulter  coperta in modo omogeneo alla germinazione della specie botanica seminata.

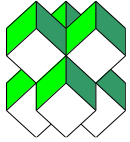
La fine del periodo di garanzia verr  certificato dal R.U.P con un apposito verbale.

#### **93.6.2 - Manutenzione delle Opere a Verde**

Durante il periodo di concordato garanzia l'Appaltatore dovr  procedere, anche per le eventuali piante preesistenti, ad una pianificazione periodica degli interventi di manutenzione che dovranno essere programmati e comprendenti le seguenti operazioni:

- irrigazione
- ripristino conche e rinalzo
- falciatura, diserbi e sarchiature
- concimazioni
- potature
- eliminazione e sostituzione delle piante morte
- rinnovo delle parti difettose dei tappeti erbosi
- difesa della vegetazione infestante
- sistemazione dei danni causati da erosione
- ripristino della verticalit  delle piante
- controllo dei parassiti e delle fitopatie in genere

La manutenzione delle opere dovr  aver inizio immediatamente dopo la messa a dimora (o la semina) di ogni singola pianta e di ogni parte di tappeto erboso, e dovr  continuare fino alla scadenza del periodo di garanzia concordato.



### **Irrigazione**

L'Appaltatore è tenuto ad irrigare tutte le piante messe a dimora e i tappeti erbosi realizzati per il periodo di garanzia concordato.

Qualora il numero di irrigazioni previste nella voce di elenco prezzi non risulti sufficiente a mantenere in buone condizioni vegetative gli esemplari, l'Appaltatore dovrà darne comunicazione scritta alla Direzione dei Lavori che provvederà ad impartire le necessarie direttive.

### **Ripristino conche e rincalzo**

A seconda dell'andamento stagionale, delle condizioni microclimatiche e delle caratteristiche delle singole specie botaniche, in assenza di ali gocciolanti o di tubo drenante, l'Impresa dovrà provvedere periodicamente alla chiusura delle conche e al rincalzo delle piante, oppure alla riapertura delle conche per l'innaffiamento.

### **Falciatura, diserbi e sarchiature**

Oltre alle cure colturali normalmente richieste, l'Appaltatore deve provvedere, durante lo sviluppo delle specie prative e quando necessario, alle varie falciature del tappeto erboso.

L'eventuale impiego di diserbanti chimici deve attenersi alle normative vigenti.

Le superfici di impianto interessate da alberi, arbusti e cespugli perenni, biennali, annuali, ecc. e le conche degli alberi devono essere oggetto di sarchiature periodiche.

### **Concimazioni**

Le concimazioni devono essere effettuate nel numero e nelle quantità stabilite dal piano di concimazione.

Le potature di formazione e di rimanda devono essere effettuate nel rispetto delle caratteristiche delle singole specie.

### **Potature**

Le potature di formazione e di rimonda devono essere effettuate nel rispetto delle caratteristiche delle singole specie.

### **Eliminazione e sostituzione delle piante morte**

Nel caso in cui alcune piante muoiano o si deperiscono, l'Appaltatore dovrà individuare le cause del deperimento insieme alla Direzione dei Lavori, e concordare con essa, gli eventuali interventi da eseguire a spese dell'Appaltatore, prima della successiva piantumazione. Nel caso in cui non vi siano soluzioni tecniche realizzabili, l'Appaltatore dovrà informare per iscritto la Direzione dei Lavori che deciderà se apportare varianti al progetto. L'Appaltatore resta comunque obbligato alla sostituzione di ogni singolo esemplare per un numero massimo di 1 volta (oltre a quello di impianto), fermo restando che la messa a dimora e la manutenzione siano state eseguite correttamente.

Sono a carico dell'Appaltatore, l'eliminazione e l'allontanamento dei vegetali morti (incluso l'apparato radicale), la fornitura del nuovo materiale e la messa a dimora.

### **Rinnovo delle parti difettose dei tappeti erbosi**

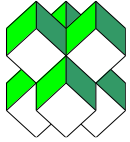
E' obbligo dell'Appaltatore dover riseminare o piantare ogni superficie a tappeto erboso che presenti una crescita irregolare, difettosa, che non rientri nei limiti di tolleranza previsti per le qualità dei prati.

### **Difesa dalla vegetazione infestante**

Durante l'operazione di manutenzione l'Appaltatore dovrà estirpare, salvo diversi accordi con la Direzione dei Lavori, le specie infestanti e reintegrare lo stato di pacchiane quando previsto dal progetto.

### **Sistemazione dei danni causati da erosione**

L'Appaltatore dovrà provvedere alla sistemazione dei danni causati da erosione per difetto di esecuzione degli interventi di sua specifica competenza e quindi non dovuti a danni di forza maggiore.



### **Ripristino della verticalità delle piante**

L'Appaltatore è tenuto al mantenimento della verticalità di tutte le nuove piante messe a dimora e dei relativi ancoraggi mediante tempestivi interventi di risistemazione.

### **Controllo dei parassiti e delle fitopatie in genere**

E' competenza dell'Appaltatore controllare le manifestazioni patologiche sulla vegetazione delle superfici sistemate provvedendo alla tempestiva eliminazione del fenomeno patogeno onde evitarne la diffusione e rimediare ai danni accettati.

Ogni nuova piantagione dovrà essere manutenzionata con particolare cura fino a quando non sarà manifestamente evidente che le piante, superato il trauma del trapianto (o il periodo di germinazione per le semine), abbiano ben attecchito e siano in buon sviluppo.

L'Appaltatore è tenuto ad innaffiare tutti gli alberi, gli arbusti, i tappezzanti, i tappeti erbosi ed ogni altra pianta messa a dimora, per tutto il periodo di garanzia concordato, bagnando le aree interessate in modo tale da garantire un ottimo sviluppo delle piante stesse.

Le innaffiature dovranno in ogni caso essere ripetute e tempestive e variare in quantità e frequenza in relazione alla natura del terreno, alle caratteristiche specifiche delle piante, al clima e all'andamento stagionale: il programma di irrigazione (a breve e a lungo termine) e i metodi da usare dovranno essere determinati dall'Appaltatore e successivamente approvati dalla Direzione dei Lavori.

Nel caso fosse stato predisposto un impianto di irrigazione automatico, l'Appaltatore dovrà controllare che questo funzioni regolarmente: l'impianto di irrigazione non esonera però l'Appaltatore dalle sue responsabilità in merito all'innaffiamento, la quale pertanto dovrà essere attrezzata per effettuare, in caso di necessità, adeguati interventi manuali.

Se la stagione estiva è particolarmente asciutta, ogni tre settimane circa dovrà essere eseguita, se necessario, una innaffiatura supplementare; allo scopo l'Appaltatore avrà provveduto a formare attorno ad ogni albero e ad ogni arbusto di rilevanti dimensioni una "tazza" o "conca" per la ritenzione dell'acqua di irrigazione.

Oltre alle cure colturali normalmente richieste, l'Appaltatore dovrà provvedere, durante lo sviluppo delle essenze prative e fino al termine del periodo di garanzia, alle varie falciature del tappeto erboso. Le falciature dovranno essere tempestive ed essere eseguite quando le essenze prative raggiungono un'altezza di 10 cm circa, regolando il taglio, a seconda della specie e della stagione, a 3 ÷ 5 cm da terra.

L'erba tagliata dovrà essere immediatamente rimossa e depositata, secondo le istruzioni della Direzione dei Lavori, nei luoghi di raccolta del materiale vegetale di risulta. Tale operazione dovrà essere eseguita con la massima tempestività e cura, evitando la dispersione sul terreno dei residui rimossi.

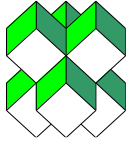
Le eventuali piante morte dovranno essere sostituite con altre identiche per genere, specie e varietà a quelle fornite in origine: la sostituzione deve, in rapporto all'andamento stagionale, essere inderogabilmente effettuata nel più breve tempo possibile dall'accertamento del mancato attecchimento. Analogamente, epoca e condizioni climatiche permettendo, l'Appaltatore dovrà riseminare ogni superficie a tappeto erboso che presenti una crescita irregolare o difettosa delle essenze prative oppure sia stata, dopo tre sfalci dalla semina iniziale, giudicata per qualsiasi motivo insufficiente dalla Direzione dei Lavori.

Gli interventi di manutenzione dovranno prevedere anche la verifica periodica mensile degli ancoraggi delle piante ai tutori, della stabilità di questi, e del ripristino della posizione verticale di alberi e arbusti.

Ogni altro intervento di manutenzione alle piante e alle sistemazioni del terreno, al di fuori di quelli specificati, dovrà essere concordato con la Direzione dei Lavori.

Al termine di qualsiasi intervento di manutenzione l'Appaltatore dovrà provvedere all'allontanamento e all'avviamento in discariche autorizzate di tutti i materiali di risulta.

Seguirà una accurata pulizia delle aree interessate.



## **Articolo 94 - Impianto di illuminazione**

### **94.1 - Finalità delle prescrizioni tecniche**

Negli articoli seguenti sono specificate le modalità e le caratteristiche tecniche secondo le quali l'Appaltatore è impegnato ad eseguire le opere e a condurre i lavori, in aggiunta o a maggiore precisazione di quelle già indicate negli articoli precedenti.

### **94.2 - Prescrizioni tecniche generali**

L'Appaltatore, oltre alle modalità esecutive prescritte per ogni categoria di lavoro, è obbligato ad impiegare ed eseguire tutte le opere provvisorie ed usare tutte le cautele ritenute a suo giudizio indispensabili per la buona riuscita delle opere e per la loro manutenzione e per garantire da eventuali danni o piene sia le attrezzature di cantiere che le opere stesse.

La posa in opera di qualsiasi materiale, apparecchio o manufatto, consisterà in genere nel suo prelievo dal luogo di deposito, nel suo trasporto in sito (intendendosi con ciò tanto il trasporto in piano o in pendenza, che il sollevamento in alto o la discesa in basso, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico, opera provvisoria, ecc.), nonché nel collocamento nel luogo esatto di destinazione, a qualunque altezza o profondità ed in qualsiasi posizione, ed in tutte le opere conseguenti.

L'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi opera od apparecchio che gli venga ordinato dal Direttore dei Lavori, anche se forniti da altre ditte.

Il collocamento in opera dovrà eseguirsi con tutte le cure e cautele del caso; il materiale o manufatto dovrà essere convenientemente protetto, se necessario, anche dopo collocato, essendo l'Appaltatore unico responsabile dei danni di qualsiasi genere che potessero essere arrecati alle cose poste in opera, anche dal solo traffico degli operai durante e dopo l'esecuzione dei lavori, sino al loro termine e consegna, anche se il particolare collocamento in opera si svolge sotto la sorveglianza o assistenza del personale di altre ditte, fornitrici del materiale o del manufatto.

Le opere da eseguire, che dovranno essere compiute in ogni loro parte a perfetta regola d'arte e corrispondere a quanto prescritto dalla norma CEI 64-8 e successive varianti, nonché dalla norma CEI 64-7, risultano dai disegni di progetto allegati, nonché dagli elementi descrittivi del presente Capitolato, forniti a complemento dei disegni stessi, salvo quanto verrà precisato dal Direttore dei Lavori in corso d'opera per l'esatta interpretazione dei disegni di progetto e per i dettagli di esecuzione.

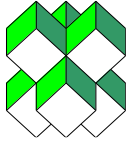
I lavori, inoltre, dovranno essere eseguiti nel pieno rispetto del D. Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.

Tutti i materiali dovranno essere conformi alle normative in vigore e (dove previsto) dovranno essere fornite di marchio di certificazione IMQ. Sono a totale carico dell'impresa gli oneri per: collaudi, prove e certificazioni previste del Decreto n. 37 del 22 gennaio 2008 e s.m.i.

### **94.3- Caratteristiche Generali dell'Impianto**

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. Nessuna giustificazione potrà essere addotta dall'Appaltatore per lo spegnimento di dette luci di segnalazione durante la notte anche se causato da precipitazioni meteoriche. Tutti i ripari (cavalletti, transenne, ecc.) dovranno riportare il nome dell'Appaltatore, il suo indirizzo e numero telefonico. L'inadempienza delle prescrizioni sopra indicate può determinare sia la sospensione dei lavori, sia la risoluzione del contratto qualora l'Appaltatore risulti recidivo per fatti analoghi già accaduti nel presente appalto od anche in appalti precedenti.



#### 94.4 - Cavidotti

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:

- il taglio del tappetino bituminoso e dell'eventuale sottofondo in agglomerato dovrà avvenire mediante l'impiego di un tagliasfalto munito di martello idraulico con vanghetta. Il taglio avrà una profondità minima di 25 cm e gli spazi del manto stradale non tagliato non dovranno superare in lunghezza il 50% del taglio effettuato con la vanghetta idraulica;
- 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 125 mm, per il passaggio dei cavi di energia;
- la posa delle tubazioni in plastica del diametro esterno di 110 mm verrà eseguita mediante l'impiego di selle di supporto in materiale plastico a uno od a due impronte per tubi del diametro di 110 mm. Detti elementi 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 300 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, sulla base delle indicazioni fornite dal Direttore dei Lavori. Particolare cura dovrà porsi nell'operazione di costipamento da effettuarsi con mezzi meccanici; l'operazione di riempimento dovrà avvenire dopo almeno 6 ore dal termine del getto di calcestruzzo;
- trasporto alla discarica del materiale eccedente.

#### 94.5 - Pozzetti e manufatti in conglomerato cementizio

I pozzetti gettati in opera o prefabbricati saranno costituiti con calcestruzzo secondo norme [UNI EN 206](#) e dovranno corrispondere per dimensioni e caratteristiche costruttive ai disegni di progetto ed alle prescrizioni del relativo articolo di Elenco Prezzi; per quanto riguarda la loro ubicazione si fa riferimento alle planimetrie allegate, salvo le disposizioni che verranno impartite dal Direttore dei Lavori all'atto esecutivo, anche su condotte preesistenti.

Tutti i pozzetti saranno costruiti in conglomerato cementizio vibrato meccanicamente ed armato in misura adeguata in modo da sopportare i carichi prescritti.

La loro esecuzione dovrà risultare a perfetta regola d'arte gettati entro appositi stampi in modo da raggiungere una perfetta compattezza dell'impasto e presentare le superfici interne completamente lisce, senza alcun vespaio. Il periodo della stagionatura prima della posa in opera dei pozzetti prefabbricati non dovrà essere inferiore a 10 giorni.

I fori di passaggio delle tubazioni attraverso le pareti, saranno perfettamente stuccati ad assestamento avvenuto, con malta di cemento plastico in modo da risultare a perfetta tenuta d'acqua.

Tutti i pozzetti saranno muniti di chiusini in funzione della loro ubicazione e destinazione.

#### 94.6 - Chiusini

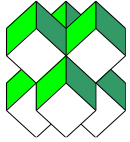
I chiusini di ispezione dei pozzetti saranno generalmente in ghisa salvo diverse disposizioni del Direttore dei Lavori.

In particolare si prescrive:

- le superfici di appoggio del coperchio sul telaio devono combaciare perfettamente in modo che non si verifichi alcun traballamento;
- il coperchio dovrà essere allo stesso livello del telaio e non sarà ammessa alcuna tolleranza in altezza;
- i chiusini dovranno essere provvisti di fori di aerazione e di sollevamento;
- il telaio dovrà essere solidamente appoggiato ed ancorato alle strutture in calcestruzzo.

#### 94.7 - Pali di illuminazione pubblica

I pali per illuminazione pubblica devono essere conformi alle norme [UNI-EN 40](#).



Dovrà curarsi il perfetto allineamento nel senso orizzontale, la perfetta posa in opera verticale in modo che la sommità di ogni sostegno venga a trovarsi all'altezza prefissata.

E' previsto l'impiego di pali d'acciaio secondo norma [UNI EN 10025-1](#), [UNI EN 10025-2](#) e [UNI EN 10219](#), a sezione circolare, forma conica o rastremata ([UNI EN 40-2](#)) saldati longitudinalmente secondo norma [UNI EN 1011-1](#) e [UNI EN 1011-2](#).

Tutte le caratteristiche dimensionali ed i particolari costruttivi sono indicati nei disegni di progetto allegati.

Per la protezione di tutte le parti in acciaio (pali, portello, guida d'attacco, braccio e codoli) è richiesta la zincatura a caldo secondo la norma [CEI 7-6](#).

Il percorso dei cavi nei blocchi e nell'asola inferiore dei pali sino alla morsettiera di connessione, dovrà essere protetto tramite uno o più tubi in PVC flessibile serie pesante diametro [\\$MANUAL\\$](#) mm, posato all'atto della collocazione dei pali stessi entro i fori predisposti nei blocchi di fondazione medesimi, come dalle tavole allegate.

Per il sostegno degli apparecchi di illuminazione su mensola o a cima-palo dovranno essere impiegati bracci in acciaio o codoli zincati a caldo secondo [Norma UNI EN 40-4](#) ed aventi le caratteristiche dimensionali indicate nelle tavole allegate.

I processi di saldatura devono essere conformi alle norme [UNI EN 1011-1](#) e [2](#); [UNI EN ISO 15607](#), [UNI EN ISO 15609-1](#) e [UNI EN ISO 15614-1](#).

#### **94.8 – Centro luminoso da esterno**

Gli apparecchi illuminanti, per lampade LED, forniranno una distribuzione specifica per l'applicazione in oggetto, con ottiche apposite secondo il tipo di installazione. L'utilizzo di ottiche lenticolari di controllo del flusso permetterà di avere distribuzioni da ampie a concentrate e asimmetriche per soddisfare tutte le esigenze di installazione con il massimo rendimento. L'involucro in alluminio estruso ed il vetro piano di chiusura forniranno elevate qualità all'apparecchio.

Apparecchi per installazione a palo, in modalità testapalo, lampade LED a 18...48 elementi (flusso minimo circa 16000 lm/cad. apparecchio; temp. colore 4000° K ed alimentatore da 700mA), con ottiche allargate e asimmetriche, apposite per l'installazione in strade, parcheggi ed aree ampie da illuminare.

Apparecchi per installazione a palo (di circa 8,0 m) con staffa/raccordo testa/palo.

#### **Corpo**

Gli apparecchi avranno: corpo in alluminio pressofuso; piastra con sistema ottico nano-optics a rifrazione diretta, con led CREE o equivalenti; vetro trasparente temprato e stratificato, guarnizioni di tenuta in gomma siliconica, viteria e particolari in acciaio inox, apertura a sfilo; staffe di fissaggio in acciaio inox e/o alluminio pressofuso; superficie esterna liscia. Grado di protezione IP65, resistenza meccanica IK09.

#### **Equipaggiamento**

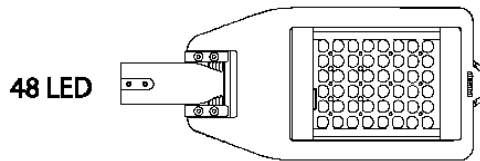
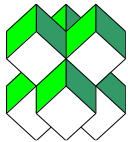
Gli apparecchi avranno: cablaggio elettronico 230V-50/60Hz, fattore di potenza >0,95, accensione a caldo della lampada, pressacavo in ottone nichelato. Classe II di isolamento e tensione di tenuta a impulso fino a 10kV.

#### **Dotazione standard**

Sarà sempre previsto ogni onere ed accessorio per avere l'opera finita e funzionante secondo progetto.

#### **Staffaggi**

Secondo il tipo di superficie di fissaggio, dovranno essere sempre previsti i seguenti minimi accessori di staffaggio o di installazione:



o altro numero di LED per raggiungere il flusso richiesto o secondo l'aggiornamento di prodotto

Installazione su palo con appositi accessori ( $\varnothing$  60 mm)

#### **Accessori da prevedere**

Fusibile; pressa cavi; staffe; scrocchi acciaio inox; morsettiera fino a 2,5 mm<sup>2</sup>, scaricatore di sovratensione nell'apposito vano morsettiera o elevata tensione di tenuta, cablaggio in classe II.

#### **Accessori eventuali**

Cablaggio in classe I; cablaggio elettronico dimmerabile; doppio flusso multiorario.

### **94.9 – Plinti di fondazione**

Plinto di fondazione in calcestruzzo di alta qualità e con alti valori di resistenza. La profondità di annegamento è riportata nelle schede tecniche/elaborati grafici allegati e varia in esso a seconda del tipo di palo indicato nella composizione; l'altezza del plinto è maggiorata di 10 cm rispetto a tale misura per evitare il punzonamento e lo scivolamento verso il basso del palo dentro il calcestruzzo.

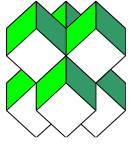
La base scelta ha forma prevalentemente quadrata per garantire la medesima risposta all'azione del vento in qualunque direzione si verifichi. Nel caso dei pali con base piana che non prevedono un affondamento nel plinto di fondazione, ma sono ad esso legati con tirafondi, si suppone che i tirafondi da annegare nel calcestruzzo di cui è composto il plinto di fondazione, siano adeguatamente dimensionati per sopportare le condizioni di sforzo generate dalle ipotesi di carico. La stabilità del plinto di fondazione è funzione anche del tipo di terreno su cui poggia; la verifica è stata condotta con un valore di resistenza del terreno a compressione pari a 1,5 kg/cm<sup>2</sup>, che corrisponde ad un terreno di resistenza medio-bassa.

Secondo queste condizioni è stata effettuata una verifica a ribaltamento del sistema apparecchio di illuminazione plinto, considerando quest'ultimo semplicemente appoggiato sul terreno. L'insieme è soggetto al momento generato dalle forze di spinta orizzontali agenti sugli elementi che compongono il sistema di illuminazione con bracci pari alla distanza dei rispettivi baricentri rispetto al punto più profondo del plinto. La stabilità al ribaltamento è garantita dal peso dell'apparecchio di illuminazione, del plinto di calcestruzzo correttamente dimensionato e dalla resistenza offerta dal terreno. Questo calcolo ha permesso di ricavare le dimensioni minime del plinto affinché non avvengano fenomeni di ribaltamento, scorrimento o sprofondamento.

Nell'esecuzione dei blocchi di fondazione per il sostegno dei pali sono mantenute le caratteristiche dimensionali e costruttive indicate nel disegno allegato. Sono 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 oppure plinto prefabbricato in cemento vibrocompresso di adeguate dimensioni;
- 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 (min. 32 mm);
- 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.

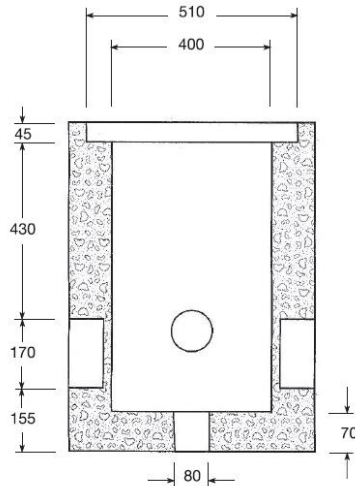
L'eventuale rimozione dei cordoli del marciapiede è compreso nell'esecuzione dello scavo del blocco. Per tutte le opere elencate nel presente articolo è previsto il ripristino del suolo. Il dimensionamento maggiore dei blocchi di fondazione rispetto alle misure indicate in progetto non darà luogo a nessun ulteriore compenso.



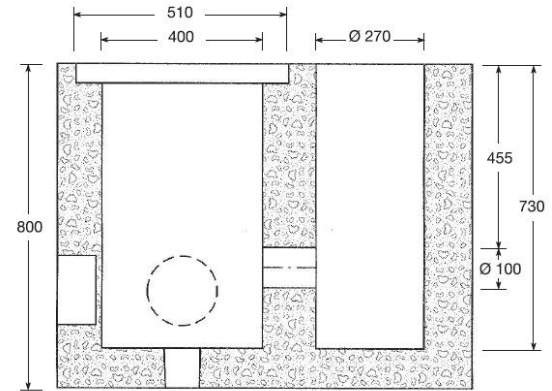
Il blocco di fondazione potrà integrare il pozzetto di derivazione della linea in cavo.

Dimensioni indicative (per quote di dettaglio vedere gli elaborati grafici)

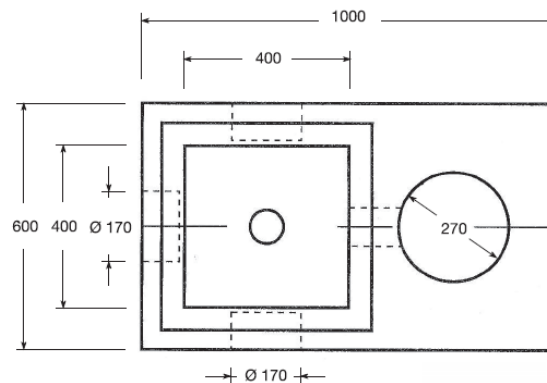
Sezione Trasversale



Sezione Longitudinale



Vista in Pianta



Dimensioni effettive esterne per l'oggetto  
d'appalto:

1000 x 600 min x h 800 min mm

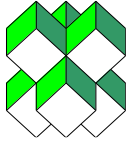
### 94.10 – Pali di illuminazione

I pali per illuminazione devono essere conformi alle norme UNI-EN 40. La norma UNI 40 "Pali per illuminazione" indica i requisiti che i sostegni per i centri luminosi stradali ovvero da esterno, devono possedere. La stessa norma, suddivisa in più parti, dettaglia con precisione tutto ciò che servirà per il progetto, la costruzione, l'installazione e la manutenzione di questa importante struttura.

La presente norma e s.m.i. è suddivisa nelle seguenti parti, con le relative tematiche:

- UNI EN 40 parte 1 "Pali per illuminazione – Prescrizioni generali"
- UNI EN 40 parte 2 "Pali per illuminazione - Dimensioni e tolleranze"
- UNI EN 40 parte 3 "Pali per illuminazione - Materiali"
- UNI EN 40 parte 4 "Pali per illuminazione - Protezione della superficie dei pali metallici"
- UNI EN 40 parte 5 "Pali per illuminazione - Alloggiamenti elettrici e passaggi dei cavi"
- UNI EN 40 parte 6 "Pali per illuminazione - Ipotesi di carico"
- UNI EN 40 parte 7 "Pali per illuminazione - Ipotesi di carico"
- UNI EN 40 parte 8 "Pali per illuminazione - Verifica del progetto mediante prove"





La normativa attualmente in vigore relativa ai pali per l'illuminazione prevede diverse forme: pali diritti, conici o rastremati, con sbraccio singolo o doppio. I pali per l'illuminazione pubblica e per l'arredo urbano, devono adattarsi per quanto possibile al contesto ambientale, senza alterarne quindi le sue caratteristiche. Altri requisiti richiesti per i sostegni sono:

- resistenza alla spinta del vento ed alle sollecitazioni meccaniche
- resistenza alla corrosione
- minime esigenze di manutenzione
- dimensioni proporzionate
- finestra di ispezione

La norma UNI contiene specifiche prescrizioni riguardo ai pali per illuminazione definiti come sostegni destinati a far da supporto ad uno o più apparecchi di illuminazione e costituiti da una o più parti: un fusto, eventualmente un prolungamento ed all'occorrenza un braccio.

Si applica a:

- pali diritti di altezza nominale minore o uguale a 20 m
- pali con mensola di altezza nominale minore o uguale a 18 m
- pali diritti per apparecchi di illuminazione con attacco cima-palo
- pali con sbraccio per apparecchi di illuminazione con attacco laterale

La norma specifica i materiali da utilizzare per la costruzione dei pali per illuminazione pubblica, fornisce raccomandazioni sui procedimenti di protezione contro la corrosione da adottare per la produzione dei pali e fissa le caratteristiche degli alloggiamenti elettrici, dei passaggi dei cavi e dei morsetti di messa a terra dei pali diritti.

La parte 6 specifica i carichi da considerare nella progettazione dei pali per illuminazione, non considera gli effetti dovuti alla formazione di vortici (turbolenze di Karman), fornisce le modalità di calcolo da effettuare nella fase progettuale della struttura di sostegno dell'apparecchio illuminante costituita dal palo. Nella medesima parte sono indicate le procedure per ricavare correttamente l'entità di carico dovuto all'azione del vento, nonché tutte le variabili di carico da tenere in considerazione.

La norma consente, di effettuare una verifica all'azione del vento su tutto il territorio nazionale, che viene suddiviso in quattro aree geografiche a seconda dell'intensità della pressione dinamica che vi si verifica (zona 1, 2, 3, 4). Essa fa riferimento diretto alla norma CNR UNI 10012-67 e sulla base di questa fornisce i quattro coefficienti di maggiorazione per il luogo di messa in opera corrispondenti alle aree suddette. La norma prescrive una resistenza degli apparecchi di illuminazione a una pressione dinamica di base derivante dall'azione del vento pari a 500 N/mq, che deve poi essere corretta applicando opportuni coefficienti di correzione in relazione a: forma degli elementi, periodo di oscillazione del sistema palo-apparecchio, altezza del palo, altezza sul livello del suolo, luogo geografico di messa in opera.

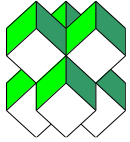
L'azione del vento comporta sul palo uno stato di sforzo flessionale dovuto al momento generato dalle forze di spinta orizzontali agenti sugli elementi che compongono il sistema di illuminazione con bracci pari all'altezza dei rispettivi baricentri.

Le distanze dei sostegni e dei relativi apparecchi di illuminazione dai conduttori di linee elettriche aeree non devono essere inferiori ai seguenti valori:

- almeno 1 m dai conduttori di linee di classe 0 e classe I (tale valore può essere ridotto a 0.5 m nel caso di linee con conduttori in cavo aereo)
- almeno  $(3 + 0.015 U)$  m dai conduttori di linee di classe II e classe III, dove U è la tensione nominale della linea aerea espressa in kV (il distanziamento può essere ridotto a  $(1 + 0.015 U)$  m per le linee in cavo aereo e, quando ci sia l'accordo fra i proprietari interessati, anche per le linee con conduttori nudi)

Inoltre presupposta un'altezza massima compresa tra 5 e 10 metri dalla pavimentazione stradale, la distanza minima tra l'impianto di illuminazione e i limiti della carreggiata deve essere:

- per le strade urbane dotate di marciapiede con cordonatura = 0.5 m
- per le strade extraurbane e per quelle urbane prive di marciapiedi con cordonatura = 1.4 m



Non bisogna inoltre dimenticare la distanza di rispetto tra gli apparecchi, i sostegni, le fondazioni e le opere circostanti.

L'altezza interrimento [mm] nominale deve essere scelta tra i valori indicati, tenuto conto dei risultati del calcolo e delle condizioni del terreno UNI EN 40 parti 6 e 7.

L'altezza sbraccio interrimento [mm] nominale  $W$ , deve essere scelta tra i valori indicati, tenuto conto dei risultati del calcolo e delle condizioni del terreno UNI EN 40 parti 6 e 7.

E' previsto l'impiego di pali d'acciaio di qualità almeno pari a quello Fe 360 grado B o migliore, secondo norma CNR-UNI 7070/82, a sezione quadrata e circolare e forma del tipo dritto e troncoconico, saldati longitudinalmente ad induzione (ERW) UNI EN 10219/2, in acciaio S235JRH EN10219/1. Le saldature sono eseguite con procedimento automatico (metodo MAG) omologato. Tutte le caratteristiche dimensionali ed i particolari costruttivi sono indicati nelle schede tecniche allegate. In corrispondenza del punto di incastro del palo nel blocco di fondazione dovrà essere riportato un collare di rinforzo della lunghezza di 40 cm, dello spessore identico a quello del palo stesso e saldato alle due estremità a filo continuo. Per il fissaggio dei bracci o dei codoli dovranno essere previste sulla sommità dei pali due serie di tre fori cadauna sfalsati tra di loro di 120° con dadi riportati in acciaio INOX M10X1 saldati prima della zincatura. Le due serie di fori dovranno essere poste rispettivamente a 5 cm ed a 35 cm dalla sommità del palo. Il bloccaggio dei bracci o dei codoli per apparecchi a cima palo dovrà avvenire tramite grani in acciaio INOX M10X1 temprati ad induzione. Sia i dadi che i grani suddetti dovranno essere in acciaio INOX del tipo X12 Cr13 secondo Norma UNI 6900/71. La zincatura viene ottenuta mediante immersione in vasche di zinco fuso. Lo spessore dello strato di zinco sarà conforme alle normative UNI EN 40 parte 4.

Nei pali dovranno essere praticate alcune aperture:

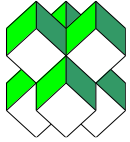
- un foro ad asola per il passaggio dei conduttori
- una finestrella d'ispezione posizionata con l'asse orizzontale parallelo al piano verticale passante per l'asse longitudinale del braccio o dell'apparecchio di illuminazione a cima-palo e collocata dalla parte, opposta al senso di transito del traffico veicolare, con il bordo inferiore sopra del livello del suolo; la chiusura della finestrella d'ispezione dovrà avvenire mediante un portello realizzato in lamiera zincata a filo palo con bloccaggio mediante chiave triangolare oppure, solo nel caso sussistano difficoltà di collocazione della morsettiera e previo benestare dei Direttore dei Lavori, con portello in rilievo, adatto al contenimento di detta morsettiera, sempre con bloccaggio mediante chiave triangolare;

Il portello deve comunque essere montato in modo da soddisfare il grado minimo di protezione interna IP23 secondo Norma CEI 70-1. La finestrella d'ispezione dovrà consentire l'accesso all'alloggiamento elettrico, che dovrà essere munito di un dispositivo di fissaggio (guida metallica) destinato a sostenere la morsettiera di connessione in classe II. Per la protezione di tutte le parti in acciaio (pali, portello, guida d'attacco, braccio e codoli) è richiesta la zincatura a caldo secondo la Norma CEI 7-6 (1968). Il percorso dei cavi nei blocchi e nell'asola inferiore dei pali sino alla morsettiera di connessione, dovrà essere protetto tramite uno o più tubi in PVC flessibile serie pesante diametro 50 mm, posato all'atto della collocazione dei pali stessi entro i fori predisposti nei blocchi di fondazione medesimi. Per il sostegno degli apparecchi di illuminazione su mensola od a cima-palo dovranno essere impiegati bracci in acciaio o codoli zincati a caldo secondo Norma UNI-EN 40/4.

#### **94.10.1 - Dimensionamento dei sostegni**

La verifica dei sistemi di illuminazione è stata condotta per accertare:

- la resistenza del palo all'azione di compressione dovuta ai pesi propri i tutti gli elementi che compongono ciascuna composizione;
- la resistenza del palo all'azione di flessione generata dall'azione di spinta del vento;
- la resistenza del palo all'azione di torsione generata dall'azione di spinta del vento;



- la resistenza del palo all'azione di taglio alla base dovuta al contrasto esercitato dall'inerzia del plinto di fondazione in calcestruzzo;
- il dimensionamento del plinto di fondazione per garantire stabilità all'azione di pressoflessione trasmessa dal palo.

La verifica a flessione è stata condotta utilizzando il valore dello sforzo limite a snervamento come sforzo massimo. La resistenza è stata verificata, così come previsto dalla norma UNI EN 40/8, nei punti critici della struttura ossia in corrispondenza della base del palo ed al lembo inferiore della finestra di ispezione ove presente.

Tutti i calcoli sono stati realizzati considerando il sistema di carichi che comprende il peso proprio dell'apparecchio di illuminazione e le spinte causate dall'azione del vento, tutti i principali pesi propri degli elementi che compongono le singole composizioni studiate, quindi:

- il peso del palo;
- il peso di tutti gli accessori;
- il peso dell'elemento illuminante complessivo o quello dei globi e delle relative basi.

Le forze verticali conseguenti a tali masse sono state considerate come applicate nel loro rispettivo centro di gravità. Le pressioni dinamiche di calcolo dovute al vento sono state ottenute moltiplicando la pressione dinamica di base, imposta dalla normativa pari a 500 N/mm<sup>2</sup>, per diversi fattori che tengono conto della variazione dell'altezza sul livello del suolo, dell'altezza nominale del palo, del comportamento dinamico in presenza di raffiche di vento, del luogo di messa in opera. La pressione dinamica di base è riferita ad una altezza sul livello del suolo di 10 m. La variazione dell'altezza sul suolo è stata assunta pari alla metà dell'altezza nominale del palo, considerando che, in generale, i pali per arredo urbano vengono installati a quota terreno. Nel caso in cui questi vengano, invece, posizionati diversamente sarebbe necessario eseguire una verifica specifica. Il coefficiente di maggiorazione dinamica, definito dalla norma UNI EN 40/6, tiene conto dell'aumento dei carichi in presenza di oscillazioni provocate dalle raffiche di vento. Il coefficiente di forma degli apparecchi di illuminazione ed il coefficiente di forma dei pali sono stati calcolati per ogni tipologia e altezza.

## **Articolo 95 - Quadri di bassa tensione di limitata potenza**

### **95.1 - Prescrizioni generali**

#### **95.1.1 - Scopo**

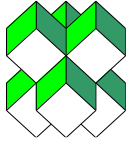
La presente specifica ha lo scopo di definire i requisiti fondamentali per il progetto, le modalità di collaudo, di fornitura e di offerta di quadri di Bassa Tensione necessari al funzionamento dell'impianto in oggetto, detti anche, per alcuni casi, quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similari.

Essi saranno conformi alle caratteristiche generali di seguito descritte, quindi realizzati come indicato nella specifica di progetto e schemi elettrici allegati.

#### **95.1.2 – Limiti di fornitura**

I quadri elettrici saranno del tipo CENTRALINO MODULARE MONOBLOCCO o equivalenti, completi e pronti al funzionamento entro i seguenti limiti meccanici ed elettrici:

- quadro elettrico di bassa tensione, cablato e completo delle apparecchiature interne
- involucro in materiale metallico o plastico isolante, per installazioni da parete o da incasso, con grado di protezione base IP4X fino a raggiungere il grado IP65
- morsettiere per tutte le linee elettriche in uscita, cablate e identificate, realizzate con morsetti a serraggio indiretto mediante staffa, in materiale termoplastico autoestinguento, con sezione idonea al collegamento della linea in uscita, con maggiorazione di una misura in eccesso di sezione, grado di protezione IP2X
- morsettiere per cavi ausiliari, cablate e identificate, realizzate con morsetti a serraggio indiretto mediante staffa, in materiale termoplastico autoestinguento, grado di protezione IP2X



- morsettiere per circuiti amperometrici, cablate e identificate, realizzate con morsetti a serraggio indiretto mediante staffa, in materiale termoplastico autoestinguente, accessoriate di ponticello prefabbricato per cortocircuito, grado di protezione IP2X
- le morsettiere saranno sempre presenti in tutti i quadri elettrici oggetto d'appalto, salvo disposizione contraria e concordata tra le parti
- barra di terra predisposta con foratura per il collegamento dei conduttori, oppure morsetto tipo speciale con la funzione di collettore equipotenziale serie ZETA ditta CEMBRE o equivalente, con la possibilità di scollegare un solo conduttore in uscita senza interrompere il collegamento principale, serraggio indiretto e viti imperdibili
- fissaggi
- targhettatura del costruttore, monitoria, pericolo e indicazione su tutti i componenti e sul cablaggio
- targhettatura di descrizione dell'utenza/partenza, in materiale plastico indelebile e chiaramente leggibile, fissaggio mediante colla/adesivo
- messa in servizio, prove, collaudi, taratura delle apparecchiature, programmazione degli eventuali accessori elettronici/informatici
- imballo e trasporto sul luogo dell'installazione
- documenti di certificazione, schemi aggiornati
- esclusioni: terminali e cavi delle linee a valle

IMPORTANTE: i quadri elettrici dovranno possedere un elevato grado di robustezza e resistenza agli urti, ma anche agli agenti atmosferici. In particolare la resistenza minima agli urti non dovrà essere inferiore a 10J sugli involucri e 5J sulle parti trasparenti delle portelle. La struttura dovrà essere in monoblocco di materiale plastico ed eventuali rinforzi in fibra di vetro.

#### **95.1.3- Norme di riferimento**

Il quadro e le apparecchiature oggetto della fornitura saranno progettate, costruite e collaudate in conformità alle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano), IEC (International Electrical Code) in vigore ed in particolare le seguenti:

CEI Norma 17-113	CEI EN 61439-1	IEC Norma 439-1
CEI Norma 17-114	CEI EN 61439-2	IEC Norma 439-2
CEI Norma 17-115	CEI EN 61439-5	IEC Norma 439-5
CEI Norma 17-116	CEI EN 61439-3	IEC Norma 439-3
CEI Norma 17-117	CEI EN 61439-4	IEC Norma 439-4
CEI Norma 17-118	CEI EN 61439-6	IEC Norma 439-6
CEI Norma 17-43		
CEI Norma 17-52		
CEI Norma 11-26		
CEI Norma 50-11	IEC Norma 695/2/1	

I componenti in oggetto saranno conformi alle regolamentazioni e normative previste dalla legislazione italiana per la prevenzione degli infortuni.

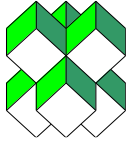
I componenti dovranno essere costruiti in accordo a un sistema di qualità conforme alla norma UNI EN 29001 -ISO 9001 e ad un sistema di gestione ambientale in accordo alla ISO 14001, entrambi certificati da un ente riconosciuto indipendente. Altre caratteristiche costruttive ed elettriche saranno indicate nei cataloghi dei costruttori.

Altre norme specifiche saranno citate, eventualmente, componente per componente.

#### **95.1.4 – Dati ambientali di prestazione per il quadro elettrico**

I dati ambientali riferiti al locale chiuso ove dovrà essere inserito il quadro in oggetto sono:

Temperatura ambiente	max +40 °C min - 5 °C
Umidità relativa	95% massima



Altitudine < 2000 metri s.l.m.

#### **95.1.5 – Dati elettrici di prestazione per il quadro elettrico**

Tensione nominale fino a	690	V
Tensione esercizio	400	V
Livello nominale di isolamento tensione di prova a frequenza industriale per un minuto a secco verso terra e tra le fasi	2	kV
Frequenza nominale	50/60	Hz
Grado di protezione sul fronte fino a	IP 40	
Grado di protezione sul fronte con porta trasparente fino a	IP 65	
Grado di protezione a porta aperta / interno	IP 20	
Accessibilità quadro	Fronte	
Dimensioni	Vedi schemi	
Profondità max 200 mm)	Contenuta	(circa

Dati comunque in accordo al catalogo tecnico e come da schemi elettrici

### **95.2 – Caratteristiche costruttive**

#### **95.2.1 – Carpenteria in materiale plastico**

Il quadro elettrico sarà realizzato in tecnopolimeri di elevata qualità (materiale plastico isolante nel caso rinforzato con fibre di vetro dove specificatamente indicato), resistente agli agenti chimici ed atmosferici, buona resistenza meccanica agli urti anche alle basse temperature, resistenza al fuoco e al calore anormale secondo la norma IEC 695-2-1 e CEI 50-11, idoneità a 960°C (per casi specifici 650°C) al "glow-wire test", sarà idoneo a realizzare quadri di distribuzione ma anche quadri elettrici di automazione. La resistenza agli urti sarà minimo IK10 per la versione da parete, IK08 per la versione da incasso. Per tutte le versioni sarà possibile realizzare l'esecuzione in doppio isolamento, ovvero isolamento in classe II ed il grado di protezione fino ad IP65.

La porta sarà realizzata anch'essa in tecnopolimeri di elevata qualità, piena oppure con oblò trasparente fumè, incernierata con la possibilità di invertire il senso di apertura in ogni momento. I vetri delle porte saranno trattati termicamente; in caso di rottura accidentale si ridurrà in piccoli frammenti non taglienti, per la sicurezza delle persone. Le porte anteriori saranno corredate di chiusura a chiave.

Nelle versioni da incasso ed in alcuni ambienti "non tecnici", come per esempio uffici, reception, abitazioni o luoghi civili similari, il centralino da parete o da incasso, dovrà integrarsi armoniosamente con l'aspetto architettonico del luogo, riprendendo la finitura estetica delle placche delle serie civili componibili per il comando delle luci e prese.

Indicativamente la capacità del quadro elettrico, secondo la dimensione, potrà raggiungere anche i 180 moduli EN 50022, disposti su file orizzontali da 24/36 moduli.

Gli strumenti e lampade di segnalazione saranno montate sui pannelli frontali. Sul pannello frontale ogni apparecchiatura sarà contrassegnata da targhette indicatrici che ne identificano il servizio.

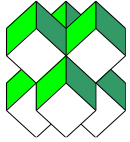
L'involucro sarà disponibile nelle versioni da parete e da incasso. In quest'ultima versione il cablaggio potrà essere eseguito presso l'officina sul predisposto telaio estraibile e successiva installazione nell'involucro incassato a muro.

I tappi presenti tra gli accessori del quadro elettrico permetteranno di realizzare in modo accurato il grado di protezione previsto ed il doppio isolamento dell'involucro.

#### **95.2.2 – Collegamenti elettrici**

Le sbarre e i conduttori saranno dimensionati per sopportare le sollecitazioni termiche e dinamiche corrispondenti ai valori della corrente nominale e per i valori delle correnti di corto circuito richiesti.

Per correnti fino a 100A il collegamento potrà avvenire con cavi in rame isolato di sezione opportuna, con adeguato fissaggio, oppure mediante distributori di energia di tipo prefabbricato.



Per correnti da 100A a 630A gli interruttori saranno alimentati direttamente dalle sbarre principali, preferibilmente mediante barre rigide isolate a sezione rettangolare e spigoli arrotondati, in alternativa mediante bandella flessibile isolata, dimensionata in base alla corrente nominale dell'interruttore stesso, in alcuni e limitati casi mediante cavi in rame isolato.

Tutti i cavi, entranti o uscenti dal quadro, avranno interposizione di morsettiere. L'ammarraggio dei cavi avverrà su specifici accessori di fissaggio. Le sbarre saranno identificate con opportuni contrassegni autoadesivi a seconda della fase di appartenenza così come le corde saranno equipaggiate con anellini terminali colorati. Tutti i conduttori sia ausiliari si attesteranno a delle morsettiere componibili su guida, che saranno adatte, salvo diversa prescrizione, ad una sezione di cavo non inferiore a 4 mm<sup>2</sup>.

#### **95.2.3 – Dispositivi di manovra e protezione**

Sarà garantita una facile individuazione delle manovre da compiere, che saranno pertanto concentrate sul fronte dello scomparto. All'interno sarà possibile un'agevole ispezionabilità ed una facile manutenzione. Le distanze i dispositivi e le eventuali separazioni metalliche impediranno che interruzioni di elevate correnti di corto circuito o avarie notevoli possano interessare l'equipaggiamento elettrico montato in vani adiacenti. Saranno in ogni caso, garantite le distanze che realizzano i perimetri di sicurezza imposti dal costruttore secondo standard provati e certificati da prove di tipo eseguite presso laboratori.

Tutti i componenti elettrici ed elettronici saranno contraddistinti da targhette di identificazione conformi a quanto indicato dagli schemi.

Salvo diversa indicazione del progettista e/o richiesta nella specifica di progetto, sarà previsto, uno spazio pari al 30 % dell'ingombro totale che consenta eventuali ampliamenti senza intervenire sulla struttura di base ed i relativi circuiti di potenza.

#### **95.2.4 – Conduttore di protezione**

Ogni struttura sarà direttamente collegata alla sbarra di terra, che avrà dimensioni opportune in riferimento alla corrente di guasto in quel punto (sollecitazioni sia termiche che dinamiche) ed al numero di conduttori da collegare. Le porte saranno predisposte per essere collegate alla struttura tramite una connessione flessibile.

#### **95.2.5 – Collegamenti ausiliari**

Saranno in conduttore flessibile con isolamento pari a 3KV con le seguenti sezioni minime:

- 4 mm<sup>2</sup> circuiti amperometrici
- 2,5 mm<sup>2</sup> circuiti di comando
- 1,5 mm<sup>2</sup> circuiti voltmetrici
- 1,5 mm<sup>2</sup> circuiti di segnalazione

Ogni conduttore sarà completo di anellino numerato corrispondente al numero sulla morsettiera e sullo schema funzionale. Saranno identificati i conduttori per i diversi servizi (ausiliari in alternata - corrente continua - circuiti di allarme - circuiti di comando - circuiti di segnalazione), impiegando conduttori con guaine colorate differenziate oppure ponendo alle estremità anellini colorati.

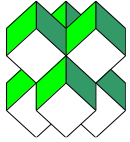
Potranno essere consentiti due conduttori sotto lo stesso morsetto solamente sul lato interno del quadro.

I morsetti saranno del tipo a vite per cui la pressione di serraggio sia ottenuta tramite una lamella e non direttamente dalla vite. I conduttori saranno riuniti a fasci entro canaline o sistemi analoghi con coperchio a scatto. Tali sistemi consentiranno un inserimento di conduttori aggiuntivi in volume pari al 25% di quelli installati. Non è ammesso il fissaggio con adesivi.

#### **95.2.6 – Accessori di cablaggio**

La circolazione dei cavi di potenza e/o ausiliari dovrà avvenire nelle zone preposte a tali passaggi, sia verticalmente che orizzontalmente.

La circolazione dei cavi di potenza e/o ausiliari dovrà avvenire all'interno di apposite canaline o sistemi analoghi con coperchio a scatto, nei casi di piccoli centralini sarà ammesso raccogliere i cavi con legature a mezzo fascette o collari.



Nel caso di collegamenti flessibili tra quadro elettrico e portelle, realizzati in cavo, questi dovranno essere adeguatamente protetti con guaina spiralata o guaina in calza di poliammide.

L'accesso alle condutture sarà possibile dal fronte del quadro mediante l'asportazione delle coperture delle apparecchiature.

Ogni quadro elettrico, anche se di ridotte dimensioni e limitate correnti nominali, dovrà comunque possedere un sistema di ripartizione dell'energia e del cablaggio interno in alternativa alla barratura omnibus in bandelle di rame di dimensioni importanti.

I sistemi da impiegare serviranno alla ripartizione e distribuzione dell'energia alle varie apparecchiature ed interruttori a valle, saranno composti da:

- piccole barre in materiale conduttore, adatte per sistemi da 125A fino a 400A, con tenuta al cortocircuito fino a  $I_{cw}=13kA$  (1 s), corrente di cresta  $I_{pk}=50kA$
- viteria per il collegamento delle linee in ingresso ed uscita già fornita e montata negli appositi fori filettati presenti su tutta la lunghezza delle barre
- supporto in materiale isolante con tenuta fino a 500V, con fissaggio su piastra o su guida
- schermo isolante per la protezione delle barre fino ad un grado di protezione IP2X, con adesivo di pericolo per scariche elettriche

Tali sistemi di distribuzione dovranno essere sottoposti alle prove di tipo presso ente accreditato, con chiare e ben definite caratteristiche dichiarate nel catalogo del costruttore.

Tutti i componenti, tutti i cavi a monte ed a valle di un componente, nodo o morsetto, dovranno riportare idonea, chiara ed inequivocabile siglatura e numerazione, del tipo grafoplast o equivalente, con sistema indelebile.

#### **95.2.7 – Collegamenti alle linee esterne**

Le linee attestata a sistemi di morsettiere e poli degli interruttori, questi non sosterranno il peso dei cavi ma gli stessi dovranno essere ancorati ove necessario a dei specifici profilati di fissaggio, in ogni caso dovrà essere garantita in modo agevole l'operazione di collegamento e manutenzione.

L'uscita dei cavi dall'involucro costituente il quadro elettrico non dovrà pregiudicare il grado di protezione minimo consentito indicato negli schemi elettrici. L'uscita e l'ingresso dei cavi dovrà avvenire in modo accurato, con sistemi appositi previsti dal costruttore o mediante passacavi.

L'attestazione delle linee sarà eseguita sulla morsettiera posta nella posizione prevista in schema o concordata con la direzione lavori, adeguata anche agli interventi di manutenzione da compiere dopo l'installazione.

#### **95.2.8 – Strumenti di misura**

Potranno essere del tipo elettromagnetico analogico, del tipo elettronico digitale, con porte di comunicazione o con uscite digitali per vari scopi, da incasso o con profilo modulare inseriti su guida.

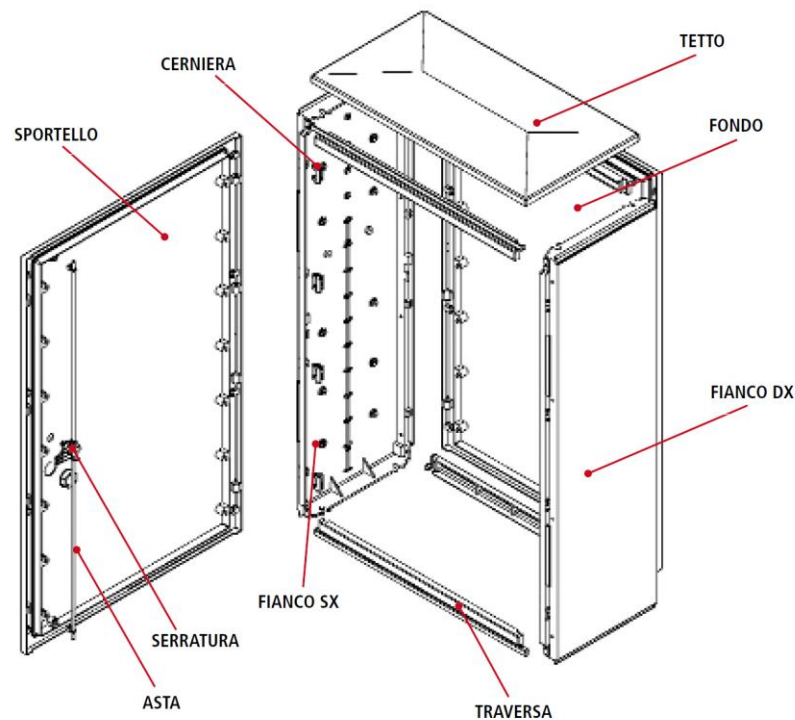
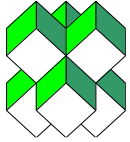
### **95.3 – Involucri esterni per installazioni all'aperto**

In tutti i casi indicati negli elaborati grafici, i quadri elettrici avranno una ulteriore protezione esterna (armadio) atta alla protezione contro le intemperie, gli urti e tutti gli altri agenti esterni che potrebbero danneggiare il quadro elettrico. Questi involucri saranno adatti all'installazione sul piano strada o su manufatti e platee tecniche. In ogni caso dovrà essere realizzato un basamento in calcestruzzo armato e predisposto di telaio di base e raccordo alla rete delle tubazioni interrata.

L'armadio multifunzioni in vetroresina viene impiegato per tutte le applicazioni, la sua caratteristica principale sta nella sua capienza e versatilità, robustezza e protezione contro le intemperie per le apparecchiature elettriche che dovranno essere installate al suo interno.

In particolare gli armadi in oggetto, sono costituiti da una serie di elementi ad incastro che permettono la realizzazione delle strutture modulari rappresentate nei progetti.

Principalmente l'armadio si compone degli elementi minimi di cui sotto:



Aggiungere il sopralzo/zoccolo di base e il telaio di fondo per l'installazione su plinto di fondazione.



Telaio di base da annegare nel cls o fissaggio con ancoranti su platee esistenti

Gli armadi dovranno essere componibili, attraverso degli elementi di giunzione si potranno unire fra loro i diversi moduli in modo da ottenere strutture modulari diversificate a seconda delle esigenze.

#### 95.3.1 - Caratteristiche tecniche minime

Materiale	SMC (Vetroresina) colore Grigio RAL 7035.
Resistenza alla fiamma secondo norma UL 94	classe V0
Grado di protezione	IP 55 secondo CEI EN 60529
Tenuta all'impatto	20 J secondo CEI EN 60439-5
Standard	DIN secondo norme DIN 43629

#### 95.3.2 - Descrizione generale

L'armadio è costituito da una base, due fianchi, una parete posteriore, un tetto ed uno sportello provvisto di maniglia con una serratura del tipo a tre punti di chiusura, porta incernierata in 4 punti con apertura a 90°. All'interno dell'armadio, sulle pareti in basso, saranno presenti setti a rottura di Ø 35 mm minimo, per il passaggio di eventuali cavi.



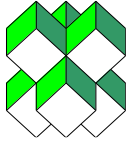


Immagine rappresentativa dell'armadio stradale finito

Gli armadi sono previsti per l'installazione su basamenti in calcestruzzo prefabbricati secondo i riferimenti alla norma DIN 43629, con telaio di ancoraggio a pavimento, su zoccolo a pavimento, su zoccolo costipato nel terreno o mediante tasselli ad espansione (ovvero ancoranti o tirafondi) su manufatto cementizio armato gettato in opera. L'assoluta mancanza di sporgenze consente il montaggio di più armadi contrapposti.

Porta completa di chiusura tipo cremonese, azionabile con maniglia a scomparsa agibile mediante serratura di sicurezza a cifratura unica (codice 21 o altro da concordare con la Committenza). Porta incernierata in tre punti, completa di guarnizione facilmente smontabile dalle cerniere. Gli inserti sulla parete di fondo consentono il montaggio delle piastre per il fissaggio dell'apparecchiatura. La traversa a smontaggio facilitato consente una migliore accessibilità.

Parti metalliche esterne zincate e passivate gialle elettricamente isolate con l'interno. Doppio isolamento.

Attacco a basamento secondo norme DIN 43629.

Il reticolo sottotetto oltre a garantire il grado di protezione IP44 assicura una ventilazione naturale del vano apparecchiature.

Cerniera in resina termoplastica a base poliarilamidica rinforzata con fibra di vetro (IXEF), resistente agli agenti atmosferici, all'invecchiamento e alla corrosione. Possibilità di fermo porta a sportello aperto.

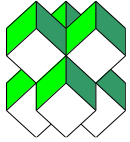
L'assemblaggio dei componenti dell'armadio mediante incastro e applicazione di guarnizioni garantisce il grado di protezione IP44 fino a IP55 secondo il tipo di armadio.

#### **95.3.3 - Zoccolo**

Articolo stampato in SMC (vetroresina) - color RAL 7035. Attacco a cassetto secondo norme DIN 43629. Parti metalliche interrate in acciaio zincato a caldo, secondo norme CEI 7-6. Altre caratteristiche come da armadio.

#### **95.3.4 - Telaio di ancoraggio a pavimento**

Articolo realizzato in profilato di acciaio zincati a caldo. Viterie in acciaio inox AISI 304 a garanzia di agibilità nel tempo. Zincato a caldo secondo norme CEI 7-6. Applicazioni/Installazioni per muratura a pavimento.



### **95.3.5 - Piastre di fondo**

Articolo realizzato in diverse tipologie secondo l'applicazione più opportuna ed adeguata. Le piastre di fondo potranno essere in lamiera di acciaio zincato spessore 2 mm, in materiale termoplastico (PVC) spessore 5 mm, in bachelite spessore 5 mm.

### **95.3.6 - Serrature**

Corpo e maniglia realizzati in resina poliammidica. Fulcro di rotazione in ottone. Tenone in materiale termoplastico ad aste di rinvio in acciaio zincato. Maniglia predisposta per cilindro a profilo DIN 18252. Ogni serratura sarà corredata dalla propria chiave di serie e/o concordata su standard del Committente.

Le serrature con chiusura in tre punti garantiranno una perfetta aderenza della porta all'armadio. Inoltre la maniglia a filo porta e una sicurezza contro gli atti vandalici.

## **95.4 - Documenti**

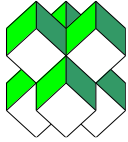
Lo schema unifilare del quadro allegato al Capitolato, riporta l'indicazione del numero e tipo di unità da prevedere. Ciascuna unità sarà realizzata sulla base degli schemi di principio allegati.

A carico del costruttore del quadro elettrico saranno tutti i seguenti documenti, obbligatoriamente da consegnare prima della costruzione del quadro elettrico dovrà essere redatto a carico del costruttore, lo schema elettrico di officina per la realizzazione del quadro, una copia su supporto cartaceo ed una in supporto informatico di tipo convenuto tra le parti, dovrà essere consegnata per approvazione al Committente/Direzione Lavori. Lo schema elettrico di officina dovrà contenere:

- un disegno di insieme del quadro in pianta e prospetto, indicante tutte le dimensioni significative, i pesi, la posizione dei vari pannelli e i dettagli necessari alla previsione delle opere civili di fondazione
- un disegno del fronte del quadro indicante la disposizione delle varie unità e degli apparecchi di comando, segnalazione misura, protezione, manovra sulle diverse unità. Su tale disegno sarà inoltre riportata una sezione mostrante la disposizione interna delle apparecchiature e dei componenti (ivi inclusi i terminali dei cavi) con indicate le distanze significative e gli spazi necessari allo smontaggio.
- gli schemi funzionali di ciascuna unità e indicanti tutti i componenti principali ed ausiliari ed i dispositivi richiesti per la sicurezza e l'efficienza del servizio
- gli schemi riporteranno la numerazione di tutti i fili e di tutti i morsetti, dovranno essere corretti ed aggiornati a fine lavori e serviranno all'esercizio ed alla manutenzione dei quadri
- la lista dei componenti di ciascun scomparto con l'indicazione della quantità, del tipo e delle caratteristiche di ciascun componente
- il documento su supporto cartaceo dovrà essere fornito in duplice copia, opportunamente rilegato

A carico del costruttore del quadro elettrico saranno tutti i seguenti documenti, obbligatoriamente da consegnare al termine dei lavori, quindi alla consegna del quadro elettrico presso il cantiere:

- di ogni componente la copia delle pagine del catalogo contenenti le caratteristiche tecniche, il libretto di istruzioni, uso e manutenzione, manuali di servizio e programmazione, bollettini di collaudo
- elenco dei componenti e delle parti di ricambio
- documento di manutenzione periodica programmata e consigliata dal costruttore
- schema elettrico aggiornato
- certificati di garanzia di ogni componente
- certificazione di conformità alla norma CEI EN 61439-1 e 2, redatto secondo la norma stessa, quindi recante gli esiti delle prove di tipo ed individuali, oltre alla verifica contro la sovratemperatura
- il documento su supporto cartaceo dovrà essere fornito in duplice copia, opportunamente rilegato



Se all'interno del quadro elettrico vi saranno apparecchi con programmazione software, dovrà essere consegnato:

- manuali di istruzione del sistema operativo e del software di comunicazione
- manuali di istruzione di tutti i programmi applicativi
- procedure per il corretto utilizzo delle apparecchiature (avviamento, arresto, interventi per guasto, gestione del sistema generale, etc.)
- flow-chart di tutti i programmi
- struttura di tutti gli archivi dati presenti
- protocolli di trasmissione utilizzati tra le varie unità del sistema
- licenze di tutti i pacchetti software
- software su supporto informatico tipo CD-R
- back-up del programma caricato su supporto informatico tipo CD-R

Al fine di acquisire tutte le informazioni necessarie alla manutenzione e alla gestione del sistema di controllo dovranno essere effettuati i seguenti corsi di addestramento per gli operatori e i conduttori dell'impianto ai fini di poter dare al personale una corretta impostazione sull'utilizzo delle apparecchiature ed, in particolar modo, dei vari pacchetti software applicativi.

Dovrà essere previsto anche un corso tecnico pratico per il personale di manutenzione ordinaria da effettuare sulle apparecchiature installate.

### 95.5 – Prove di accettazione e collaudi

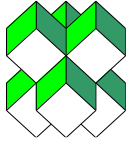
Le prove di collaudo saranno eseguite secondo le modalità della norma CEI EN 61439-1 e 2 e verificando la corrispondenza del capitolato, delle specifiche tecniche e degli schemi, con quanto indicato dal costruttore e con quanto consegnato presso il luogo di installazione.

Il costruttore avrà a proprio carico tutte le verifiche e prove indicate, da svolgere presso la propria officina, oppure garantendo, mediante le prove di tipo presso ente accreditato, per quei componenti prefabbricati ed appartenenti a sistemi prestabiliti.

Il Committente e la Direzione Lavori verificheranno i documenti ed il prodotto consegnato presso il cantiere, in completa autonomia, sulla base degli stessi principi elencati nel seguito.

Le prove di accettazione da eseguire su ciascun quadro elettrico comprenderanno:

- controllo a vista della rispondenza generale alle prescrizioni o dalla qualità dei materiali impiegati o della costruzione
- comprenderà il controllo della rispondenza del cablaggio agli schemi, della numerazione dei morsetti e dei fili ed il controllo della qualità o quantità di tutti i componenti ed accessori e della presenza delle targhe e contrassegni richiesti
- prove con tensione e frequenza industriale, tale prova sarà effettuata con tensione non inferiore a 1,5 kV per 60" per i circuiti di comando e 2,5 kV per quelli di potenza, applicata tra fase e fase e tra ciascuna fase a massa, per la durata di un minuto primo, con circuiti in uscita dapprima aperti e poi chiusi
- prova di isolamento a 1,5 kV
- la resistenza di isolamento fase-fase non dovrà risultare inferiore a 100 Ohm per Volt di tensione nominale
- prove di funzionamento elettrico per verificare il corretto funzionamento di tutti i circuiti di comando, manovra, interblocco e segnalazione come pure degli eventuali automatismi e circuiti di riaccensione automatica previsti
- prova di funzionamento dei relè di protezione di sovraccarico e di terra
- prova di funzionamento dei meccanismi in genere
- verifica del dimensionamento dei componenti
- test sui segnali di input ed output
- prove da effettuare sugli eventuali circuiti di trasferimento automatico del carico, apertura e chiusura interruttori motorizzati, secondo la sequenza prestabilita
- le prove di funzionamento potranno essere ripetute numerose volte ed i circuiti lasciati per un lungo tempo sotto corrente onde accertare l'effettiva rispondenza alle condizioni operative



- altre prove secondo l'occorrenza per stabilire l'esecuzione secondo le norme e la regola dell'arte

Alcune delle prove saranno ripetute od effettuate sul quadro installato e completamente collegato secondo quanto previsto dal capitolato. I collaudi saranno ritenuti completamente espletati solo dopo tale fase

Per i principali componenti del quadro (carpenterie metalliche, interruttori, sezionatori e sbarre) dovranno essere esibiti i certificati delle prove di tipo, comprendenti almeno:

- prova di corto circuito (termica, dinamica, di picco, ecc.)
- prova di riscaldamento/sovratemperatura

Quando il collegamento tra cavi ed interruttore è realizzato in maniera tale da escludere in maniera assoluta la possibilità di guasto in tale tratto è accettabile la prova eseguita con corto nello scomparto ma a valle del mezzo di protezione.

Prove della capacità delle apparecchiature a resistenza alle sollecitazioni derivanti da guasti prodotti nei circuiti di uscita. Tali prove potranno essere sostituite dalle tabelle di coordinamento (tra interruttori, contattori, sezionatori) del Costruttore delle apparecchiature stesse.

I certificati dovranno contenere lo schema elettrico dei circuiti di prova e la chiara descrizione delle osservazioni effettuate.

Per gli altri componenti (TA, TV, relè di protezione ecc.) saranno rilasciati i certificati di prova di fabbrica. Per i TA, TV e contatori per misure fiscali, saranno rilasciati certificati Ufficiali di prova sia dei singoli componenti che del gruppo di misura completo.

## **95.6 – Montaggio in campo per quadri elettrici**

### **95.6.1 – Scopo**

La presente specifica ha lo scopo di definire le modalità di installazione dei quadri elettrici di ogni ordine e tipologia (anche gruppi di rifasamento e gruppi di continuità, trasformatori, quadri di media tensione, ecc.), recapitati presso il cantiere di installazione, necessari al funzionamento dell'impianto in oggetto.

Le fasi di montaggio sul luogo di installazione, siano esse a carico del costruttore del quadro elettrico, siano esse a carico dell'impresa esecutrice degli impianti elettrici, dovranno avvenire nel rispetto delle norme e della regola dell'arte.

### **95.6.2 – Limiti di fornitura**

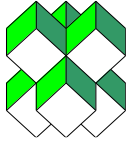
La presente specifica non riguarda l'argomento impiantistico, quindi il collegamento delle linee elettriche a monte od a valle del componente "quadro elettrico", ma solo l'argomento ancora connesso alla fornitura di quel prodotto consegnato presso il luogo di installazione.

Il prodotto potrà essere consegnato intero, oppure smontato in elementi modulari più piccoli per esigenze di trasporto. A seguito di tali operazioni, sarà necessario come minimo verificarne il serraggio delle parti meccaniche e conduttrici, fino a dover ricomporre il quadro eventualmente consegnato smontato.

Queste operazioni, fino alla posa sull'esatto luogo dell'installazione, sono l'oggetto della presente specifica tecnica, garantendo che il prodotto sia consegnato pronto al collaudo, pronto alla connessione delle linee a monte e valle, pronto all'installazione definitiva.

## **95.7 – Procedure**

I montaggi consisteranno nell'assiatura meccanica e delle connessioni elettriche tra gli elementi giunti in cantiere smontati. Le operazioni dovranno avvenire direttamente presso il luogo di installazione finale in modo da non sollecitare meccanicamente e con vibrazioni il quadro elettrico durante gli ulteriori trasporti dal luogo di consegna in cantiere fino al posto designato.



Finiti i montaggi, prima della consegna per il collegamento delle linee, dovranno essere effettuati i controlli di accettazione (a carico della Direzione Lavori e del Committente, secondo la loro comodità operativa) e le verifiche strumentali ed operative necessarie (a carico del costruttore), quindi:

- controlli a vista
- verifiche della corretta esecuzione dei collegamenti tra sezioni
- prove di funzionamento di tutti i circuiti di potenza, di comando ed ausiliari e delle apparecchiature
- prove di chiusura e apertura dei contattori e di estraibilità ed ispezione degli scomparti
- prove di funzionamento degli interblocchi
- prove di funzionamento di tutti i circuiti elettrici
- prove di funzionamento dei relè di protezione
- verifica di taratura delle apparecchiature
- verifica di programmazione delle apparecchiature

I montaggi ed i lavori sul cantiere dovranno avvenire nel rispetto delle norme sui cantieri relativi a tali attività e secondo il caso nel rispetto delle norme sui cantieri temporanei e mobili, nel rispetto del capitolato speciale d'appalto.

Le attività di montaggio saranno equiparabili in tutto e per tutto alle attività di installazione elettrica, dovranno quindi essere predisposti i piani di sicurezza dell'impresa, il personale impiegato sarà idoneo alle lavorazioni ed edotto di tutto quanto necessario all'attività ed all'interazione con le altre imprese e con il luogo del cantiere, sarà dotato dei sistemi di protezione individuale ed aziendali necessari. L'impresa dovrà possedere mezzi, strumenti e dispositivi di protezione e questi dovranno essere adatti a conseguire lo scopo del montaggio.

### 95.8 – Riferimenti esterni

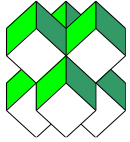
Per quanto attiene alcuni argomenti rimandiamo al Capitolato Speciali d'Appalto, in cui sono contenuti gli obblighi e le competenze in merito alla fornitura dei componenti elettrici oggetto della presente Specifica Tecnica. Tra questi gli importanti punti in merito a:

- variazione dei componenti da parte del costruttore (**marca ed articolo, solo per appalti privati**), rispetto alle specifiche ed agli schemi solo a seguito di accordi con il Committente e la Direzione Lavori; sarà completamente a carico del costruttore l'aggiornamento degli schemi con i nuovi componenti, quindi l'aggiornamento dei calcoli di progetto e le verifiche del coordinamento e quant'altro, che la variazione dei componenti comportano; la conversione dei componenti dovrà essere eseguita con altri di tipo, categoria e prestazioni equivalenti o superiori
- procedure di consegna ed installazione o montaggio sul posto
- garanzie
- condizioni sul trasporto del prodotto, sulla sua consegna e trasferimento dal piano di carico al suolo, della sua movimentazione sul cantiere, ecc.
- quant'altro necessario alla fornitura in oggetto, in modo diretto od indiretto

### 95.9 – Varianti

Ogni variante sulla realizzazione dei quadri elettrici dovrà essere verbalizzata ed autorizzata in tipo e spesa, tra le parti in appalto.

Per quanto possibile le varianti in corso d'opera dovranno essere gestite con il cablaggio presso l'officina del costruttore. Se ciò non fosse praticabile, potrà essere realizzata in cantiere, senza per questo penalizzare la qualità del cablaggio e del prodotto, mantenendo invariati gli standard di costruzione.



La realizzazione delle varianti dovrà corrispondere all'aggiornamento delle certificazioni e degli schemi, solo se la modifica non sarà significativa, potrà venir meno l'aggiornamento della certificazione.

In merito a questo argomento rimandiamo anche al Capitolato Speciale d'Appalto per le altre condizioni.

## **Articolo 96- Interruttori di bassa tensione**

### **96.1 – Prescrizioni generali**

#### **96.1.1 - Scopo**

La presente specifica ha lo scopo di definire i requisiti fondamentali per il progetto, le modalità di collaudo, di fornitura e d'offerta degli interruttori installati nei quadri di Bassa Tensione necessarie al funzionamento dell'impianto in oggetto.

Essi saranno conformi alle caratteristiche generali di seguito descritte, quindi realizzati come indicato nella specifica di progetto e schemi elettrici allegati.

#### **96.1.2 – Limiti di fornitura**

Gli interruttori saranno, completi e pronti al funzionamento entro i seguenti limiti meccanici ed elettrici:

- corpo interruttore completo di tutti gli accessori ed opzioni previste
- cablaggio dei circuiti di potenza ed ausiliari
- attacchi per collegamento cavi di potenza in uscita, esclusi cavi e terminali
- eventuali accessori meccanici quali: interblocchi basi e spine se in esecuzione sezionabile e carrello se estraibile, manovre rotative rinviate, prolunghe di manovra, soffietti, mostrine, ecc.
- targhetta identificativa caratteristiche
- garanzia e libretto di istruzioni

Applicata al fronte dell'interruttore, un'etichetta adesiva ne riporta le principali caratteristiche elettriche e le norme di riferimento.

#### **96.1.3 – Norme di riferimento**

Le apparecchiature oggetto della fornitura saranno progettate, costruite e collaudate in conformità alle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano), IEC (International Electrical Code) in vigore ed in particolare le seguenti:

CEI EN 60947-1 IEC Norma 947-1

CEI EN 60947-2 IEC Norma 947-2

Norme corrispondenti in vigore nei paesi membri (VDE 0660; BS 4752; UTE 63120); in opzione, essere conformi alle norme UL 489 / ANSI C37 - 13 / JIS C8372.

Le apparecchiature oggetto della fornitura saranno conformi alle regolamentazioni e normative previste dalla legislazione italiana per la prevenzione degli infortuni.

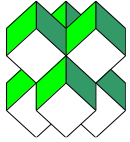
Saranno inoltre fabbricati dal costruttore seguendo un sistema di Garanzia di Qualità conforme alla norma UNI EN ISO 9001. Altre caratteristiche costruttive ed elettriche saranno indicate nel catalogo del costruttore e negli schemi elettrici.



Esempio di interruttore aperto e di interruttori scatolati

#### **96.1.4 – Sezionamento**

Tutti gli apparecchi offrono la funzione di sezionamento secondo la Norma CEI EN 60947-2, riportano sul fronte una targhetta indicativa che ne precisa l'attitudine.



Una spia meccanica sul fronte dell'apparecchio indica la posizione reale dei contatti principali. La posizione "aperto" non potrà essere indicata se tutti i contatti non saranno completamente e correttamente aperti (funzione di sezionamento visualizzato, conformemente alle specifiche CEI EN 60947.2).

Gli interruttori aperti in versione fissa segneranno meccanicamente sul fronte le seguenti condizioni:

- contatti principali chiusi, mediante l'indicazione "ON"
- contatti principali aperti, mediante l'indicazione "OFF"
- molle cariche
- molle scariche
- interruttore in posizione inserita (unicamente sezionabile)
- interruttore in posizione prova (unicamente sezionabile)
- interruttore in posizione sezionato o estratto (unicamente sezionabile)

#### **96.1.5 – Manutenzione**

Tutti gli interruttori aperti sono progettati per ottimizzare la loro manutenzione; al fine di ridurre questi interventi, le caratteristiche di durata elettrica e meccanica sono molto elevate. I contatti di potenza sono progettati in modo che non necessitino di manutenzione in utilizzo normale, e sono equipaggiati di un indicatore che permetterà di verificarne l'usura senza attrezzature specifiche. Le camere di interruzione sono dello stesso tipo per tutta la gamma, e le si potrà smontare sul posto al fine di verificare il loro stato.

#### **96.1.6 – Ausiliari**

Tutti gli ausiliari elettrici, compreso il motoriduttore di caricamento della molla, sono installabili sull'apparecchio senza la necessità di regolazione né di utilizzo di attrezzi particolari se non di un cacciavite; tutti gli accessoriamenti elettrici non comporteranno aumento di volume dell'interruttore. Il collegamento dei circuiti ausiliari sarà accessibile dalla parte frontale dell'interruttore. Quando l'interruttore sezionabile passerà da posizione inserito o test ad estratto, un sistema meccanico sconetterà automaticamente la filiera di alimentazione dei circuiti ausiliari. Il collegamento della filiera alla morsettiera degli ausiliari è realizzato con morsetti ad innesto senza viti. Le bobine di apertura e di chiusura elettrica a distanza potranno essere alimentate in modo permanente, senza contatti di autointerruzione.

### **96.2 – Interruttore BT del tipo modulare**

#### **96.2.1 – Generalità**

Gli interruttori modulari, sono disponibili in taglie di corrente normalizzate fino a 125A, con numero di poli da 1 a 4 con taratura fissa.

La tensione nominale di funzionamento è fino a 440 Vca e 250 Vcc con potere di interruzione nominale fino a 10000 A (e superiori), mentre la tensione nominale di tenuta ad impulso (onda di prova 1,2/50µs) è pari a 6 kV.

#### **96.2.2 – Norme di riferimento**

Gli interruttori descritti in questa specifica saranno conformi alle seguenti normative:

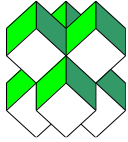
CEI EN 60898 norma per apparecchi domestici

CEI EN 61009 norma per apparecchi domestici

CEI EN 60947.1/2 norma per apparecchi industriali

Marchio di qualità IMQ per interruttori magnetotermici con In fino a 40 A e per interruttori magnetotermici differenziali con In fino a 40 A e I Δn= 30, 300, 500 mA..

Tropicalizzazione apparecchi: esecuzione T2 secondo norma IEC 68-2-30 (umidità relativa 95% a 55° C).



Saranno inoltre fabbricati dal costruttore seguendo un sistema di Garanzia di Qualità conforme alla norma UNI EN ISO 9001. Altre caratteristiche costruttive ed elettriche saranno indicate nel catalogo del costruttore.

### **96.2.3 – Caratteristiche generali**

Gli interruttori modulari sono dotati di chiusura rapida con manovra indipendente e le singole fasi degli interruttori multipolari sono separate tra loro attraverso un diaframma isolante. Gli interruttori modulari hanno un aggancio bistabile adatto al montaggio su guida simmetrica DIN o similare.

Gli interruttori possono essere alimentati anche da valle senza alterazione delle caratteristiche elettriche.

I morsetti sono dotati di un dispositivo di sicurezza, che evita l'introduzione di cavi a serraggio eseguito; inoltre l'interno dei morsetti è zigrinato in modo da assicurare una migliore tenuta. Le viti possono essere serrate con utensili dotati di parte terminale sia a taglio che a croce.

Per correnti nominali fino a 63 A è possibile collegare cavi di sezione fino a 35 mm<sup>2</sup>, per correnti nominali superiori cavi di sezione fino a 50 mm<sup>2</sup>.

La dimensione dei poli degli interruttori automatici magnetotermici è uniformata a tre taglie: 1 modulo da 18 mm fino a  $I_n = 63$  A, 1 modulo da 27 mm per  $I_n$  da 80 a 125A, 1 modulo da 9 mm per interruttori 1P+N e 3 moduli da 18 mm per gli interruttori 3P+N .

### **96.2.4 – Interruttori modulari da 0,5A a 125A (uso domestico e similare)**

Gli interruttori modulari secondo la norma per l'utilizzo in ambiente domestico e similare, sono disponibili in taglie di corrente normalizzate fino a 125A, con numero di poli da 1 a 4 con taratura fissa.

La tensione nominale di funzionamento è fino a 440 Vca e 250 Vcc con potere di interruzione nominale fino a 10000 A, mentre la tensione nominale di tenuta ad impulso (onda di prova 1,2/50µs) è pari a 6 kV.

Le caratteristiche di intervento sono le seguenti:

- curva B intervento magnetico  $3 \div 5 I_n$  con valori convenzionali di non intervento ed intervento termico pari a  $I_{nf} = 1,13 I_n - I_f = 1,45 I_n$
- curva C intervento magnetico  $5 \div 10 I_n$  con valori convenzionali di non intervento ed intervento termico pari a  $I_{nf} = 1,13 I_n - I_f = 1,45 I_n$
- curva D intervento magnetico  $10 \div 14 I_n$  con valori convenzionali di non intervento ed intervento termico pari a  $I_{nf} = 1,13 I_n - I_f = 1,45 I_n$

### **96.2.5 – Interruttori modulari da 0,5A a 125A (uso industriale)**

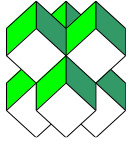
Gli interruttori modulari secondo la norma per l'utilizzo in ambiente industriale sono disponibili in taglie di corrente normalizzate fino a 125A, con numero di poli da 1 a 4 tutti protetti con taratura fissa.

La tensione nominale di funzionamento è fino a 500 Vca e 250 Vcc con potere di interruzione fino a 50 kA (415 Vca), mentre la tensione nominale di tenuta ad impulso (onda di prova 1,2/50µs) è fino a 8 kV.

Le caratteristiche di intervento sono le seguenti:

- curva B intervento magnetico  $3,2 \div 4,8 I_n$  con valori convenzionali di non intervento ed intervento termico pari a  $I_{nf} = 1,05 I_n - I_f = 1,3 I_n$
- curva C intervento magnetico  $7 \div 10 I_n$  con valori convenzionali di non intervento ed intervento termico pari a  $I_{nf} = 1,05 I_n - I_f = 1,3 I_n$
- curva D intervento magnetico  $10 \div 14 I_n$  con valori convenzionali di non intervento ed intervento termico pari a  $I_{nf} = 1,05 I_n - I_f = 1,3 I_n$





- curva Z intervento magnetico  $2,4 \div 3,6 I_n$  con valori convenzionali di non intervento ed intervento termico pari a  $I_{nf} = 1,05 I_n - I_f = 1,3 I_n$
- curva K intervento magnetico  $10 \div 14 I_n$  con valori convenzionali di non intervento ed intervento termico pari a  $I_{nf} = 1,05 I_n - I_f = 1,3 I_n$
- curva MA intervento magnetico  $12 I_n$  (solo magnetico)

#### **96.2.6 – Ausiliari elettrici**

Gli interruttori possono essere dotati dei seguenti ausiliari elettrici:

- contatti ausiliari
- contatti di segnalazione di intervento su guasto
- ausiliario bi-funzione commutabile
- sganciatori a lancio di corrente integranti un contatto ausiliario
- sganciatori d'emergenza
- sganciatori di massima tensione
- sganciatori di minima tensione
- sganciatore di minima tensione temporizzato

Gli interruttori delle gamme speciali possono essere dotati inoltre dei seguenti ausiliari elettrici:

- telecomando con funzione teleruttore
- telecomando con funzione contattore
- ausiliario per temporizzazione telecomando
- ausiliario per comando impulsivo e/o mantenuto telecomando
- ausiliario per riarmo automatico telecomando

I blocchi differenziali regolabili o con corrente nominale pari a 125A possono essere dotati dei seguenti ausiliari elettrici:

- contatto di segnalazione di intervento per guasto differenziale
- sganciatore a lancio di corrente

L'accoppiamento meccanico degli ausiliari elettrici viene effettuato senza l'uso di utensili

#### **96.2.7 – Accessori meccanici**

Gli interruttori possono essere comandati mediante manovra rotativa con eventuale blocco porta, accessoriati di coprimerse o copriviti che assicurano un grado di protezione superiore ad IP20, dotati di un blocco a lucchetto installabile con facilità, in posizione di interruttore aperto.

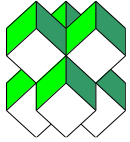
#### **96.2.8 – Relè magnetotermico standard**

Gli interruttori scatolati saranno equipaggiati di sganciatori intercambiabili, dalla taglia 100A a 250A sarà disponibile una protezione magnetotermica tipo TMD, integrata nel volume dell'apparecchio, con semplici regolazioni, simultaneamente ed automaticamente su tutti i poli e l'accesso alla regolazione sarà piombabile.

Le caratteristiche principali degli sganciatori magnetotermici saranno le seguenti:

- termico regolabile da 80 a 100% della corrente nominale dello sganciatore
- magnetico regolabile da 5 a 10 volte la corrente nominale (per  $I_n > 200A$ )
- la protezione del neutro potrà essere effettuata sia con valore uguale, sia con valore pari alla metà della protezione di fase (per  $I_n > 80A$ ).

Lo sganciatore magnetotermico fornirà le protezioni minime essenziali per le linee e gli impianti a valle, per sovraccarico, cortocircuito e cortocircuito a fine linea.



### **96.2.7 – Relè differenziali modulari**

La protezione differenziale viene realizzata:

- per accoppiamento di un blocco associabile
- limitatamente alla versione 1P+N tramite interruttori magnetotermici differenziali monoblocco in 4 passi

Le correnti nominali di intervento differenziale sono:

- tipo istantaneo  $I_{\Delta n}$  : 0,01 - 0,03 – 0,3 - 0,5 A
- tipo selettivo  $I_{\Delta n}$  : 0,3 – 1 A
- tipo I/S  $I_{\Delta n}$  regolabile sui valori: 0,3 – 0,5 – 1 A
- tipo I/S/R  $I_{\Delta n}$  regolabile sui valori: 0,3 – 0,5 – 1 – 3A.

Sensibilità alla forma d'onda:

- classe AC per correnti di guasto alternate
- classe A per correnti di guasto alternate, pulsanti unidirezionali e/o componenti continue
- classe A tipo "si" per correnti di guasto alternate, pulsanti unidirezionali e/o componenti continue

Tutti i blocchi differenziali associabili sono protetti contro gli interventi intempestivi (onda di corrente di prova 8/20 $\mu$ s). I dispositivi differenziali di tipo "si" sono caratterizzati da una protezione aggiuntiva contro gli interventi intempestivi causati da presenza di armoniche, sovratensioni di origine atmosferica e sovratensioni di manovra, che permette loro di raggiungere livelli di tenuta alle correnti impulsive (onda di corrente di prova 8/20  $\mu$ s) pari a 3kA per le versioni istantanee e 5kA per le versioni selettive.

Gli interruttori da 125 A sono dotati di visualizzazione meccanica dell'intervento automatico segnalato dalla posizione della leva di manovra, mentre l'intervento per differenziale viene visualizzato sul fronte del blocco associato.

I dispositivi differenziali di tipo "si" sono caratterizzati da una protezione aggiuntiva contro gli interventi intempestivi causati da presenza di armoniche, sovratensioni di origine atmosferica e sovratensioni di manovra, che permette loro di raggiungere livelli di tenuta alle correnti impulsive (onda di corrente di prova 8/20  $\mu$ s) pari a 3 kA per le versioni istantanee e 5 kA per le versioni selettive.

## **Articolo 97- materiali per impiantistica elettrica**

### **97.1 – Prescrizioni generali**

La presente specifica ha lo scopo di definire i requisiti fondamentali per il progetto, le modalità di collaudo, di fornitura e di offerta dei principali materiali e componenti degli equipaggiamenti elettrici delle centrali tecnologiche, necessari al funzionamento dell'impianto/sistema in oggetto.

### **97.2 – Generalità per conduttori elettrici**

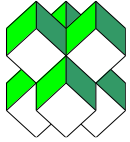
In conformità alle normative per le installazioni elettriche ed alle vigenti leggi in materia, dovranno essere seguite prescrizioni indicate nel seguito.

#### **97.2.1 – Metodi di posa**

La posa dei cavi, avverrà in conformità alla Norma CEI, in particolare alla norma CEI 64-8 e CEI 11-17, nonché seguendo le prescrizioni specifiche di posa ed esercizio indicate dal costruttore.

I cavi, in linea di principio saranno allocati all'interno delle vie cavi. Queste potranno essere tubazioni, canaline, passerelle, cunicoli.

I cavi non dovranno riportare giunzioni lungo il loro percorso, nel caso in cui ciò non fosse possibile, dovranno essere concordate in tipo e posizione con il Committente.



Le uniche giunzioni possibili saranno quelle esclusive a monte e valle di ogni linea, mentre, solo per gli ausiliari, saranno previste in alcuni casi delle cassette/morsettiere di interfaccia per le apparecchiature in campo.

In caso di conduttori unipolari di potenza, dovrà essere garantita la formazione a trifoglio delle fasi per tutta la lunghezza del percorso, quindi dovrà essere realizzata con accortezza una disposizione simmetrica (in sezione trasversale) dei cavi. Il loro fissaggio dovrà avvenire con fascettatura ogni metro circa

In caso di più conduttori in parallelo, dovrà essere garantita con accortezza una disposizione simmetrica (in sezione trasversale) dei cavi. Dovrà inoltre essere rispettata l'indipendenza termica per il calcolo delle portate, prevista in progetto, ottenuto mediante adeguato distanziamento tra i conduttori.

In tutti i casi, i cavi dovranno essere alloggiati nelle condutture e nelle scatole di derivazione/interfaccia con estrema cura ed ordine, rispettando percorsi paralleli (privi di incroci ed accavallamenti), rispettando il raggio di curvatura minimo previsto.

Nella posa dei cavi dovranno essere rispettati i coefficienti di riempimento previsti dalla norma.

I cavi andranno alloggiati nelle condutture previste in progetto, secondo la propria funzione, secondo quanto indicato nel progetto.

In corrispondenza dei cambi di direzione e dei tratti verticali, i cavi dovranno essere ancorati mediante fascettatura, alla base della via cavi

La posa dei cavi dovrà essere eseguita entro i limiti di temperatura previsti dal costruttore, con la cura di eseguire il tiro senza danneggiare il conduttore e l'isolante, impiegando legature apposite in calza di acciaio ed eventuali rulli e lubrificanti specifici. Concluse le operazioni di posa, dovrà essere eliminato l'eventuale spezzone terminale interessato dall'imbracatura, che quindi potrebbe essersi danneggiato.

Per ogni tratta di cavo, si dovrà prevedere un'adeguata lunghezza di riserva (ricchezza), onde permetterne l'adeguata maneggevolezza, l'opportuna preparazione della terminazione, l'ordinata sistemazione ed una eventuale lunghezza per piccoli spostamenti all'interno dei quadri elettrici o delle morsettiere in genere.

Le operazioni di taglio ed intestazione dei cavi dovrà avvenire con appositi utensili, inoltre se si prevede di non eseguire le connessioni per periodi di tempo non adeguati, occorrerà predisporre una efficace copertura (resina, gomma, altro equivalente) dei trefoli di rame e dell'intera sezione del cavo che rimarrebbe esposta.

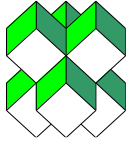
Sarà garantita la protezione da azioni e sollecitazioni meccaniche sul cavo, dalla copertura dei cunicoli nei tratti interni, mediante nastro di segnalazione ed adeguata profondità di posa per le tubazioni interrate nelle aree esterne.

La posa dei cavi, secondo la propria tipologia costruttiva, dovrà essere scelta in sede di progetto. In linea di principio i cavi saranno del tipo flessibile per posa fissa. In alcuni limitati casi gli stessi cavi saranno adatti anche alla posa fissa con ammortizzatori a bassa velocità e movimenti non ciclici (esempio la connessione al tenditore).

I cavi dovranno essere forniti sul luogo dell'installazione pronti per la loro posa. Nel caso occorra si potrà conservarli, prima della loro posa, presso il cantiere, opportunamente ed adeguatamente ricoverati.

La scelta delle condutture e la loro posa dovrà essere eseguita correttamente, assicurando l'adeguato isolamento dei sistemi elettrici tra loro e verso massa; in particolare, la resistenza di isolamento verso terra dovrà risultare  $> 500k\Omega$  per sistemi elettrici funzionanti a tensione  $\geq 50V$  mentre dovrà essere  $> 250k\Omega$  per sistemi funzionanti a tensione  $< 50V$ .

Particolare attenzione verrà posta per garantire la separazione tra circuiti di I categoria da quelli di categoria 0 a bassissima tensione di sicurezza o isolamento; tra i due sistemi dovrà essere assicurata



la separazione fisica per distanziamento o la classe di isolamento doppia o rinforzata, se posati nelle stesse condutture di altri sistemi elettrici a categoria 0 e I.

#### **97.2.2 – Posa di cavi uni o multipolari con guaina**

In linea generale i cavi uni-multipolari con guaina saranno adatti alla posa in vista, in canale metallico e passerella, in tubazioni interrato o direttamente interrati. Ovviamente sono anche idonei per pose più protette, come in luoghi interni, tubazioni metalliche o di materiale plastico, tesate e sospensioni.

In linea generale i cavi unipolari di bassa tensione senza guaina saranno adatti alla posa in tubazioni incassate o in vista e nei canali isolanti, sempre in luoghi protetti contro le intemperie e principalmente in applicazioni da interno. Lo stesso tipo di cavo, ma installato con la funzione di conduttore di protezione ed equipotenziale è idoneo all'installazione a vista.

#### **97.2.3 – Terminali**

Ogni cavo dovrà essere intestato ad entrambe le estremità, mediante un sistema adeguatamente sicuro e funzionale, ottenuto mediante appositi accessori, denominati terminali, a seconda del tipo di connessione che occorrerà eseguire.

In particolare si evidenziano i seguenti modi di intestazione delle linee:

Cavi di potenza di grande sezione: mediante capocorda stagnato ricavato da tubo di rame elettrolitico, resistente e stagnato superficialmente, fissato sul cavo mediante utensile a pressione apposito

Cavi di potenza di piccola sezione: mediante capocorda stagnato preisolato ricavato da tubo di rame elettrolitico, resistente e stagnato superficialmente, fissato sul cavo mediante utensile a pressione apposito

Cavi ausiliari di media sezione: mediante capocorda stagnato preisolato ricavato da tubo di rame elettrolitico, resistente e stagnato superficialmente, fissato sul cavo mediante utensile a pressione apposito, adatto ad intestazioni mediante viti e serraggi diretti

Cavi ausiliari di piccola sezione: mediante tubetto terminale stagnato preisolato ricavato da tubo di rame elettrolitico, resistente e stagnato superficialmente, fissato sul cavo mediante utensile a pressione apposito, adatto ad intestazioni mediante serraggi indiretti in morsettiere

Le dimensioni dei terminali/capocorda dovranno essere coordinate alla sezione del cavo da collegare ed adatte al tipo di connessione da eseguire. Ogni terminale potrà contenere un solo cavo.

#### **97.2.4 – Siglatura**

Ogni cavo dovrà essere chiaramente identificabile ad entrambe le estremità, l'identificazione dovrà servire per il cavo e per le singole anime (nel caso di cavi multipolari).

L'identificazione avverrà con appositi cartellini, fascettati sulla guaina in posizione visibile ed ordinata. Ogni anima sarà dotata di identificativo tipo grafoplast o equivalente, con sigla alfanumerica indicata in schema.

Ogni cavo inoltre prevedrà una stampigliatura su tutta la sua lunghezza, prevista dal costruttore, con indicato il tipo di cavo e la sezione.

### **97.3 – Cavo unipolare di bassa tensione FG16(O)R16 0,6/1kV**

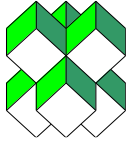
#### **97.3.1 - Descrizione**

Cavo uni/multipolare per energia isolato in gomma etilenpropilenica HEPR, ad alto modulo di qualità G16 sotto guaina termoplastica di qualità R16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) tipo Cca-s3, d1, a3. I conduttori sono flessibili per posa fissa.

Conduttore interno in corda flessibile di rame rosso ricotto, classe 5.

Isolante principale in miscela di gomma etilpropilenica HEPR ad alto modulo di qualità G16. Il colore delle anime deve essere quello previsto dal progetto e dalle norme, con particolare riferimento alle norme CEI, IEC, HD 308.

Riempitivo in miscela di materiale non igroscopico



Guaina esterna in PVC di qualità R16 di colore grigio.

### 97.3.2 - Norme di riferimento

Regolamento Prodotti da Costruzione	CPR (UE) n°305/11
Classe CPR	Cca – s3, d1, a3
Classe conforme norme	EN 50575 e EN 13501-6
Costruzione e requisiti	CEI 20-13 - CEI UNEL 35318
Propagazione fiamma	CEI EN 60332-1-2
Direttiva Bassa Tensione	2014/35/UE

### 97.3.3 - Caratteristiche tecniche

Tensione nominale	U <sub>o/U</sub>	0,6/1	kV
Temperatura massima di esercizio	T <sub>max</sub>	90	°C
Temperatura minima di esercizio	T <sub>e</sub>	-15	°C
Temperatura minima di posa	T <sub>p</sub>	0	°C
Temperatura massima di corto circuito	T <sub>cc</sub>	250	°C
Sforzo massimo di trazione	F	50	N/mm <sup>2</sup>
Raggio minimo di curvatura	r	4 volte il diametro esterno massimo	

### 97.3.3 - Condizioni di impiego

Cavo adatto all'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo. Per impiego all'interno in locali anche bagnati o all'esterno. Adatto per posa fissa su murature e strutture metalliche in aria libera, in tubo o canaletta o sistemi similari. Ammessa anche la posa interrata. (rif. CEI 20-67).



## 97.4 – Cavo unipolare di bassa tensione FS17 450/750V

### 97.4.1 - Descrizione

Cavo unipolare per energia isolato in PVC di qualità S17, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) tipo Cca-s3, d1, a3. I conduttori sono flessibili per posa fissa.

Conduttore interno in corda flessibile di rame rosso ricotto, classe 5.

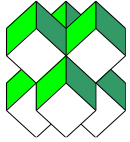
Isolante principale in miscela di PVC di qualità S17. Il colore delle anime deve essere quello previsto dal progetto e dalle norme, con particolare riferimento alle norme CEI, IEC, HD 308.

### 97.4.2 - Norme di riferimento

Regolamento Prodotti da Costruzione	CPR (UE) n°305/11
Classe CPR	Cca – s3, d1, a3
Classe conforme norme	EN 50575 e EN 13501-6
Costruzione e requisiti	CEI 20-14; CEI UNEL 35716; CEI EN 50525
Propagazione fiamma	CEI EN 60332-1-2
Direttiva Bassa Tensione	2014/35/UE
Direttiva RoHS	2011/65/UE

### 97.4.3 - Caratteristiche tecniche

Tensione nominale	U <sub>o/U</sub>	450/750	V
Temperatura massima di esercizio	T <sub>max</sub>	70	°C
Temperatura minima di esercizio	T <sub>e</sub>	-10	°C



Temperatura minima di posa	$T_p$	5	°C
Temperatura massima di corto circuito	$T_{cc}$	160	°C
Sforzo massimo di trazione	$F$	50	N/mm <sup>2</sup>
Raggio minimo di curvatura	$r$	4 volte il diametro esterno massimo	

#### 97.4.4 - Condizioni di impiego

Particolarmente adatto all'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo. Per installazioni entro tubazioni in vista o incassate o sistemi chiusi similari. Adatti per installazione fissa e protetta in apparecchi di illuminazione ed apparecchiature di interruzione e comando. La sezione di 1 mm<sup>2</sup> è prevista (in aggiunta alle rimanenti) soltanto per cablaggi interni di quadri elettrici per segnalamento e comando o per circuiti elettrici di ascensori e montacarichi. Per installazioni a rischio di incendio la temperatura massima di esercizio non deve superare i 55°C (rif. CEI 20-40).

Non adatti per posa all'esterno. (rif. CEI 20-40).



#### 97.5 – Condotture elettriche

Lo scopo del presente capitolo sarà quello di descrivere la tipologia delle vie cavi da impiegare nell'impianto e la loro modalità di posa ed esercizio. La scelta delle tipologie di condutture, delle caratteristiche, della loro tipologia di posa, del dimensionamento in genere, sarà riportata nel progetto dell'impianto.

Le vie cavi serviranno all'alloggiamento dei conduttori elettrici ed ottici, per rendere funzionale la distribuzione dei cavi stessi e per la loro protezione meccanica.

Le vie cavi si dividono per tipo (tubi, canali, ecc.) ed in genere saranno anche denominate condutture.

In conformità alle normative per le installazioni elettriche ed alle vigenti leggi in materia, dovranno essere seguite prescrizioni indicate nel seguito.

##### 97.5.1 – Metodi di posa

La posa delle vie cavi, avverrà in conformità alla Norma CEI, nonché seguendo le prescrizioni specifiche di posa ed esercizio indicate dai costruttori delle vie cavi stesse.

Le condutture seguiranno percorsi razionali e brevi, senza ingombrare in modo significativo l'ambiente di posa ed evitando di impedire/limitare l'accesso a tutti i componenti dell'impianto.

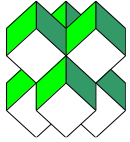
Sulle pareti, le tubazioni dovranno avere percorsi paralleli od ortogonali agli spigoli della muratura ovvero della struttura.

Il tracciato deve consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve devono essere effettuate con raccordi o piegature che non danneggino la conduttura e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi.

Le condutture dovranno essere curvate con apposito attrezzo oppure impiegando appositi accessori e raccordi, del tipo previsto dal costruttore delle stesse vie cavi.

I fissaggi per la posa in vista alle pareti ed ai soffitti avverrà mediante collari, cavallotti, graffette o mensole, in acciaio zincato o in PVC, con ancoraggi alla muratura con tasselli.

Il metodo di staffaggio dovrà essere scelto tra quelli che assicurano un'installazione a regola d'arte e la miglior resistenza al carico statico applicato. Ove non esista possibilità di eseguire il fissaggio/sospensione delle vie cavi, dovrà essere previsto tutto quanto il necessario per realizzare una struttura di sostegno aggiuntiva, robustamente costruita in profilati di acciaio saldati fino a realizzare alla conformazione richiesta, successivamente dovrà essere applicato uno strato di zinco a fuoco per immersione.



Gli staffaggi delle condutture dovranno essere adeguatamente disposti lungo tutta la condotta, per quanto possibile in modo equidistante, in corrispondenza di ogni cambio di direzione e/o diramazione.

Le strutture edili non dovranno subire alcuna alterazione a seguito del fissaggio delle condutture, cassette di derivazione o involucri per apparecchiature elettriche in genere. Ove ciò non fosse possibile, dovrà essere valutato ogni aspetto dell'applicazione, tra questi dovrà essere ripristinato il trattamento superficiale, oltre a valutare quanto riportato nel punto successivo.

I fissaggi dovranno essere coordinati al tipo di struttura/muratura su cui dovranno essere installati ed al carico applicato. Dovrà essere verificato che la struttura sia adeguata a ricevere prima i fissaggi, quindi il carico previsto. I fissaggi saranno scelti tra quelli normalmente in commercio per tali impianti, seguendo le indicazioni dei produttori stessi.

Le dimensioni delle condutture dovranno essere tali da rispettare i coefficienti di riempimento indicati dalla normativa. Queste consigliano che il diametro interno delle tubazioni, dovrà essere in grado di contenere 1,3 volte il diametro complessivo del fascio di conduttori ivi contenuti. Mentre nel caso di canali il riempimento non dovrà superare il 70% nel modo orizzontale.

Le dimensioni delle curve nelle condutture dovranno essere tali che vengano rispettati i raggi di curvatura minimi ammessi per i cavi ivi contenuti.

Qualora si preveda l'esistenza di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi devono essere protetti da condutture diverse e far capo a cassette separate. Tuttavia è ammesso collocare i cavi nella stessa condotta e far capo alle stesse cassette, purché essi siano isolati per la tensione più elevata e le singole cassette siano internamente munite di diaframmi, non amovibili se non a mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi.

I tubi protettivi dei conduttori elettrici collocati in cunicoli che ospitano altre canalizzazioni devono essere disposti in modo da non essere soggetti a influenze dannose in relazione a surriscaldamenti, sgocciolamenti, formazione di condensa, agenti aggressivi, ecc.

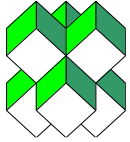
Quando richiesto, le condutture metalliche dovranno assicurare la continuità di terra per tutto il loro percorso, senza ricorrere a (ovvero limitare all'indispensabile) ponticelli/cavallotti, ma con il semplice impiego di accessori e raccordi previsti dal costruttore. La continuità di terra dovrà interessare anche l'eventuale interposizione di cassette di derivazione od infilaggio.

Secondo il tipo di applicazione la condotta dovrà possedere adeguata resistenza meccanica in relazione all'ambiente di posa. Nel caso impiegando ripari aggiuntivi, come ad esempio dei tratti di tubazione in PVC rigido installati al di sotto di 1,5 metri dal piano di calpestio in zone tecniche, oppure installate in posizioni riparate, come ad esempio angoli. In altri casi, dovrà essere la stessa condotta a conferire alla linea elettrica l'adeguata resistenza meccanica, preservando i cavi elettrici dai danneggiamenti.

Secondo il tipo di applicazione la condotta dovrà possedere, per tutto il suo percorso, il grado di protezione minimo indicato nel progetto. A tale proposito, se si intenderà impiegare alcune tubazioni come solo sostegno del cavo, non sarà ammesso che esse siano "aperte" ad una estremità, mentre all'altro capo via sia un raccordo tubo/maschio ad un involucro, facendo perdere un grado di protezione adeguato all'involucro stesso.

Nella posa di tubazioni di ogni ordine e tipo, dovranno essere presi accorgimenti per l'infilaggio quando si supereranno due cambi di direzione (curve). Questo comporterà delle scatole dedicate al solo infilaggio ed ispezione lungo la condotta. La dimensione delle scatole sarà coordinata alla dimensione della tubazione e dei cavi contenuti. La posizione delle scatole dovrà essere facilmente accessibile.

Nella posa di tubazioni di ogni ordine e tipo, dovranno essere presi accorgimenti per l'infilaggio dei cavi, ovvero interponendo delle scatole di infilaggio (oppure pozzetti di ispezione) ad adeguata distanza tra loro. La dimensione delle scatole sarà coordinata alla dimensione della tubazione e dei cavi contenuti. La posizione delle scatole dovrà essere facilmente accessibile.



Le vie cavi dovranno presentarsi pulite e complete di tutti gli accessori, al momento dell'infilaggio dei cavi elettrici, in modo che eventuali operazioni di completamento o materiali di risulta, possano danneggiare le guaine isolanti.

L'allacciamento a motori elettrici, elettropompe, valvole, termostati, pressostati, sonde, apparecchiature fisse in genere, dovrà essere eseguito con guaina flessibile. L'accorgimento sarà utile a limitare il trasferimento di vibrazioni dall'utilizzatore alla condotta e conseguente logorio dell'isolamento dei cavi, allentamento dei raccordi e della viteria delle condutture, oltre al trasmettere delle vibrazioni ai componenti dell'impianto elettrico.

La lunghezza dei collegamenti flessibili deve essere limitata allo stretto indispensabile, in ogni caso il collegamento flessibile dovrà essere autoportante per quei collegamenti di piccole dimensioni, mentre dovrà essere sorretto negli altri casi, quindi ogni volta sia necessario. Di preferenza i raccordi a parti in movimento o soggette a vibrazione, dovranno essere eseguiti con raccordi anti-allentamento, oppure pressacavi anti-allentamento.

L'impiego di tubazioni metalliche come solo sostegno di cavi elettrici sarà ammesso nei soli casi in cui sia assicurata adeguata protezione meccanica al cavo nei tratti in vista/aria. Questo lo si potrà ottenere solo:

impiegando i raccordi testacanna (accessori in materiale plastico, che proteggono l'uscita del cavo in corrispondenza degli spigoli della sezione di uscita della tubazione, anche se debitamente limata)

adottando adeguati accorgimenti per installare i cavi in posizioni in cui non sono soggetti ad urti e sollecitazioni di tipo ordinario, lontano da eventuali parti calde che li possono danneggiare, lontano da parti in movimento o sottoposte a vibrazione

adottando adeguati accorgimenti per fissare saldamente i cavi in modo che non compiano movimenti durante la loro vita, quindi assicurandoli a parti fisse nei tratti verticali

Quando le condutture, per esigenze di vario genere, seguono percorsi paralleli, dovranno essere posate in modo che non sia intralciata l'accessibilità e la manutenzione dei raccordi, che non sia pregiudicato l'infilaggio dei cavi, che siano rispettate le indipendenze termiche per il calcolo delle portate previste in progetto.

#### **97.5.2 – Tubazioni**

Per la posa delle condutture dovranno essere osservate le regole dell'arte, dovranno essere impiegati tutti gli accessori previsti dal costruttore, e saranno inoltre rispettate le prescrizioni di seguito riportate.

Il sistema di tubazioni impiegato, sarà completo di tutti i sistemi adatti alla realizzazione di condutture e vie cavi per posa a vista.

In particolare faranno parte della gamma le seguenti tipologie di tubazioni:

Tubazioni rigide in PVC; adatte alla realizzazione di condutture a vista

Tubazioni flessibili (guaine spiralate); adatte alla realizzazione di condutture a vista

Tubazioni rigide in acciaio; adatte alla realizzazione di condutture a vista

#### **97.5.3 – Tubazioni in PEAD per condotti interrati**

I **cavidotti** saranno realizzati con tubazioni doppia parete destinati proprio alle installazioni di cavi elettrici interrati. Il cavidotto sarà realizzato in materiale plastico rigido ad alta densità (polietilene HDPE), conformato da due elementi coestrusi, quello esterno corrugato per una maggior resistenza allo schiacciamento, quello interno liscio per facilitare l'introduzione e lo scorrimento dei cavi.

Tutti i componenti della gamma saranno marcati IMQ e conformi alle relative normative europee.

La serie di accessori comprenderà tutte le funzioni di collegamento, supporto e raccordo tra i tubi.

Le principali caratteristiche richieste a tale tipologia di prodotto:

Tubazione flessibile doppia parete realizzata in polietilene ad alta densità

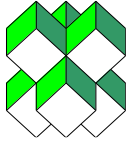
Gamma di vari diametri disponibili da 40 mm fino a 200 mm (diam. esterno)

Colore rosso-arancio

Resistenza allo schiacciamento <10% a 450 N per 5 cm

Resistenza agli urti fino a -25°C





Resistenza di isolamento >100 Mohm e rigidità > 800 kV/cm  
Resistenza agli agenti chimici  
Elevata curabilità  
Giunti a tenuta  
Sonda tirafilo interna, in acciaio zincato  
Marchio IMQ  
Conformità alle Norme CEI EN 50086-2-4/A1 (CEI 23-46)  
Disponibile in rotoli di varie lunghezze

Componenti ed accessori saranno sempre presenti secondo il tipo di posa e saranno tali da poter essere componibili a tutti i diametri della gamma, avremo quindi:

- Manicotti ad innesto rapido
- Curve
- Supporti semplici e supporti a più posti per realizzazioni di polifore ordinate
- Sigillanti contro la propagazione di umidità, condensa, acqua, animali/insetti

Le tubazioni saranno adatte per pose dirette interrate, oppure in manufatti cementizi. Le tubazioni raccorderanno direttamente involucri di apparecchiature elettriche o si attesteranno in cunicoli/pozzetti.

#### **97.5.4 – Connessioni di derivazioni dei circuiti**

Lo scopo del presente capitolo sarà quello di descrivere la tipologia delle connessioni e morsettiere da impiegare nell'impianto e la loro modalità di posa ed esercizio. La scelta delle tipologie di connessioni, delle caratteristiche, della loro tipologia di posa, del dimensionamento in genere, sarà riportata nel progetto dell'impianto.

Le connessioni serviranno al collegamento dei cavi per necessità di vario tipo, come ad esempio lo smistamento o la raccolta di più linee, interfaccia tra tratte di cavo di diversa tipologia, suddivisione dei circuiti, interruzione di tratte, rendere funzionale la distribuzione dei cavi stessi, contenere apparecchiature accessorie/ausiliarie o strumenti.

Con il termine connessioni si potranno intendere:

cassette/scatole di derivazione con connessioni più o meno complesse, oppure contenenti apparecchiature

morsettiere di interfaccia semplice ed elettromeccanica

morsettiere di interfaccia complessa, mediante morsettiere elettroniche intelligenti o moduli remoti di acquisizione o trasmissione di segnali digitali/analogici

Le cassette saranno caratterizzate da un involucro che potrà essere isolante o meno, una serie di raccordi per le condutture elettriche, un sistema di fissaggio e l'insieme degli accessori interni che realizzano la connessione, quindi il cablaggio.

#### **METODI DI POSA**

La posa delle cassette di connessione, avverrà in conformità alla Norma CEI, nonché seguendo le prescrizioni specifiche di posa ed esercizio indicate dai costruttori delle vie cavi stesse.

Le condutture seguiranno percorsi razionali e brevi, senza ingombrare in modo significativo l'ambiente di posa ed evitando di impedire/limitare l'accesso a tutti i componenti dell'impianto.

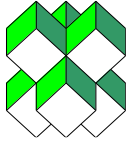
Sulle pareti, le scatole dovranno avere posizione parallela ed ortogonale agli spigoli della muratura ovvero della struttura.

Tutte le scatole dovranno essere installate in posizione verticale.

La scatola dovrà mantenere il grado di protezione indicato nel progetto, anche dopo il raccordo con le condutture. Il grado di protezione considera l'intera installazione, pertanto anche i raccordi e le tubazioni comunicanti con le parti interne della scatola ne determineranno il grado di protezione.

Il cablaggio all'interno dell'involucro rispetterà il raggio di curvatura prescritto dalla norma, pertanto la dimensione della scatola sarà coordinata sia alle apparecchiature e morsetti che dovrà contenere, ma anche alla dimensione dei cavi e fasci di cavi da connettere, oltre al numero di tubazioni che vi si dovranno raccordare.

I fissaggi per la posa in vista alle pareti ed ai soffitti avverrà mediante tasselli.



Il metodo di staffaggio dovrà essere scelto tra quelli che assicurano un'installazione a regola d'arte e la miglior resistenza al carico statico applicato. Ove non esista possibilità di eseguire il fissaggio, dovrà essere previsto tutto quanto il necessario per realizzare una struttura di sostegno aggiuntiva, robustamente costruita in profilati di acciaio saldati fino a realizzare la conformazione richiesta, successivamente dovrà essere applicato uno strato di zinco a fuoco per immersione.

I fissaggi dovranno essere coordinati al tipo di struttura/muratura su cui dovranno essere installati ed al carico applicato. Dovrà essere verificato che la struttura sia adeguata a ricevere prima i fissaggi, quindi il carico previsto. I fissaggi saranno scelti tra quelli normalmente in commercio per tali impianti, seguendo le indicazioni dei produttori stessi.

Qualora si preveda l'esistenza di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi devono essere protetti da condutture diverse e far capo a cassette separate. Tuttavia è ammesso far capo alle stesse cassette, purché i cavi siano isolati per la tensione più elevata e le cassette siano internamente munite di diaframmi, non amovibili se non a mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi.

Nel caso in cui le cassette siano di tipo metallico, dovranno essere predisposte con il morsetto per la loro messa a terra, che dovrà essere connesso a seconda del tipo di sistema elettrico presente al suo interno.

Secondo il tipo di applicazione le cassette dovranno possedere adeguata resistenza meccanica in relazione all'ambiente di posa.

Le cassette dovranno presentarsi pulite e complete di tutti gli accessori, al momento dell'infilaggio dei cavi elettrici, in modo che eventuali operazioni di completamento o materiali di risulta, possano danneggiare le guaine isolanti.

Le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti e morsettiere. Dette cassette devono essere costruite in modo che nelle condizioni ordinarie di installazione non sia possibile introdurre corpi estranei e risulti agevole la dispersione di calore in esse prodotta. Il coperchio delle cassette deve offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo.

I circuiti posati nelle tubazioni in vista devono essere provvisti di cassette di derivazione per posa in vista, in materiale plastico autoestinguente nel caso di condutture in PVC o metallico nel caso di tubazioni in acciaio zincato, dotate di coperchi fissabili con viti e di raccordi per l'ingresso di tubi e cavi, in modo da conferire all'insieme un grado di protezione adeguato.

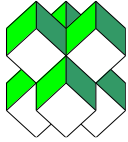
Le connessioni devono essere eseguite esclusivamente tramite morsetti a vite e serraggio indiretto, con grado di protezione minimo IP2X e grado di isolamento adatto alla tensione di impiego. I morsetti saranno del tipo componibile per guida in profilato, con opportune sedi per l'inserimento dei numeri di identificazione. L'ammarrò dovrà avvenire sulla guaina esterna del cavo, quindi solo a valle di tale punto, si potrà sguainare per eseguirne il cablaggio, predisponendo adeguata ricchezza di cavo all'interno della scatola.

Le morsettiere di connessione dovranno essere collegate secondo la loro capacità, così come indicato sulla norma CEI 23-21 quando verranno impiegati morsetti con serraggio diretto.

Non sono ammesse connessioni con attorcigliamento e nastro adesivo isolante, le connessioni dovranno essere eseguite a regola d'arte, garantendo l'impiego dei materiali idonei nelle modalità previste dalla norma e con applicazione dei concetti di buona tecnica.

I cavi connessi alle morsettiere non dovranno gravare su di esse (lo sforzo maggiore da evitare sarà la trazione), ma dovranno essere adeguatamente sostenuti mediante sistemi affidabili di ammarro, che li bloccherà su di una guida, mediante blocchetti in materiale isolante, con l'aggiunta di una ulteriore fascettatura.

Le morsettiere per i circuiti amperometrici, saranno cablate e identificate, realizzate con morsetti a serraggio indiretto in materiale termoplastico autoestinguente, accessoriate di ponticello prefabbricato per cortocircuito.



Le scatole riporteranno la targhettatura di indicazione su tutti i componenti e sul cablaggio.

#### **97.5.5 – Morsettiere**

Le morsettiere saranno l'elemento fondamentale per la connessione elettrica di una o più linee. Potranno essere dei seguenti tipi fondamentali:

morsetto singolo, unipolare del tipo "volante" a cappuccio, con serraggio indiretto

morsetto componibile, unipolare del tipo "su guida", con serraggio indiretto

In ogni caso l'installazione sarà consentita solamente all'interno di un involucro/scatola.

La dimensione del morsetto dovrà essere coordinata alla sezione del cavo da connettere. Tutti i componenti della gamma saranno marcati IMQ e conformi alle relative normative europee. I conduttori da collegare dovranno essere dotati di puntalini costituiti da tubetti in rame stagnato preisolati.

Le caratteristiche tecniche generali richieste a tale tipologia di prodotto:

Tensione di isolamento compresa tra 450 e 750V

Gamma di sezioni nominali morsetti molto ampia

Correnti nominali coordinate al carico ed alle protezioni a monte

Temperatura di utilizzo max. 85°C

Resistenza alla fiamma secondo CEI EN 50086: autoestingente in meno di 30 s

Marchio IMQ

Tipologia di serraggio: indiretto

Grado di protezione minimo IP2X

Nel caso di morsetti componibili le caratteristiche specifiche saranno:

- Rispondenza alle norme DIN VDE 0110 - parte 1 e 2, DIN VDE 0609 e DIN VDE 0611
- Previsti per fissaggio a scatto su guida DIN EN 50022-35
- Rispondenza alle norme DIN 40046, parte 8 per la sicurezza contro le vibrazioni dovute a fenomeni sismici
- Protetti a "prova di dito" secondo le DIN VDE 0106
- Devono essere privi di alogeni e cadmio
- Devono essere difficilmente infiammabili secondo DIN VDE 0471, parte 2-1
- Corpo isolante, infrangibile, elastico
- Resistenza alle correnti di dispersione superficiali  $KB > 600$ , secondo DIN 53480
- Parti mobili di serraggio per morsetti in acciaio zinco passivato od in lega di rame nichelato
- Viti di allacciamento imperdibili e fornite già allentate
- Possibilità di avere (oltre a morsetti standard beige) morsetti colorati conformi a quanto previsto per i conduttori di cablaggio secondo DIN VDE 0113 - parte 1, IEC 204-1 e CEI 44-5:
  - rossi: per circuiti di comando in corrente alternata
  - blu: per i circuiti di neutro e a sicurezza intrinseca
  - arancioni: per circuiti di interblocco in c.a. o c.c.
  - giallo/verde: per circuiti di terra

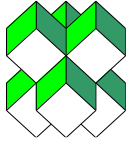
Possibilità di accessoriare i morsetti con cartellini o altri mezzi di identificazione, ponticelli, spine, fusibili, morsetti aggiuntivi, setti di separazione, ecc.

#### **97.5.6 – Sistemi di identificazione**

Ogni conduttore e componente dell'impianto dovrà possedere propria ed esclusiva numerazione alfanumerica di identificazione, riportata anche sugli schemi elettrici, secondo gli standard normativi vigenti e secondo la regola dell'arte.

Ogni conduttore sarà completo di anellino numerato corrispondente al numero sulla morsettiere e sullo schema funzionale. La siglatura sarà presente ad entrambe le estremità del cavo.

Ogni morsetto ed ogni componenti riporterà un cartellino indelebile e robustamente fissato sul morsetto stesso. Ogni insieme di morsetti costituenti una "morsettiere" dovrà avere una ulteriore numerazione di identificazione, per una rapida rintracciabilità sugli schemi topografici e planimetrici.



Il fissaggio dei cartellini di identificazione non potrà avvenire mediante adesivi, ma solo mediante sistema meccanico previsto dal costruttore, specificatamente studiato per le siglature.

Saranno identificati i conduttori per i diversi servizi (ausiliari in alternata, corrente continua, circuiti di allarme, circuiti di comando, circuiti di segnalazione, ecc.), impiegando conduttori con guaine colorate differenziate oppure ponendo alle estremità anellini colorati.

Tra i sistemi di identificazione vi saranno anche le indicazioni delle tensioni e correnti presenti sulle morsettiere e sulle cassette di derivazione/connesione.

#### **97.5.7 – Sistemi di fissaggio**

I cavi elettrici, siano essi posati singolarmente che in fascio, necessitano in vari punti dell'impianto, di opportuni sistemi atti al loro sostegno ed alla loro posa ordinata e funzionale.

Tali sistemi di sostegno e fissaggio, nei tratti in aria, saranno costituiti dalle "fascette" o "collari".

La loro installazione sarà semplice e dopo la chiusura un dispositivo automatico ne impedirà la riapertura e l'allentamento in modo sicuro.

La posa delle legature non dovrà danneggiare i cavi e componenti dell'impianto, né dovrà sottoporre a sforzi eccessivi i cavi o diminuire il raggio di curvatura al di sotto dei valori minimi.

Queste saranno necessariamente in materiale plastico isolante, poliammide o similare, adeguatamente robuste e dimensionate, autoestinguenti, capaci di resistere alle particolari sollecitazioni del luogo di ubicazione dell'impianto.

#### **97.5.8 – Prese e spine della serie industriale**

L'impianto è composto dall'insieme delle alimentazioni alle prese e quadri prese distribuiti nel comprensorio, nonché le varie alimentazioni ad apparecchiature fisse, così come si evince dagli elaborati grafici, sulla base di precise indicazioni del Committente, cercando di limitare al minimo i costi di allestimento di tale impianto.

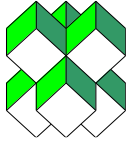
La distribuzione primaria dell'energia elettrica verrà affidata alle linee in cavo da cui avverranno le derivazioni per l'alimentazione delle varie utenze e prese.

##### **Prese IEC 309 industriali di servizio**

Le prese e spine di tipo industriale che verranno utilizzate nel presente appalto saranno: di tipo CEE; monofase o trifase; abbinate obbligatoriamente ad un interruttore (es. sul quadro elettrico), che potrà essere del tipo interbloccato specialmente nei casi in cui  $I_{cc} > 5kA$ ; le prese potranno essere con correnti nominali da 16A, 32A, 63A; protette dal sovraccarico da interruttori automatici a monte coordinati alla corrente nominale della presa, in alcuni casi la protezione della presa potrà essere affidata a fusibili interni alla presa stessa; destinate ad un tipo di servizio più intensivo delle precedenti; il grado di protezione dovrà essere del tipo IP55 minimo per tutti gli ambienti; con involucro di materiale isolante di resina termoindurente (elevata robustezza e protezione meccanica per un uso intensivo e gravoso), autoestinguente; l'asse di inserzione deve essere inclinato; dovranno essere rispettate le altezze di posa indicate nelle schede tecniche, in ogni caso non dovranno essere installate a quote inferiori di 1200 mm da pavimento; con possibilità del montaggio modulare insieme ad altri apparecchi della stessa serie, mediante accessori vari, quali basi di fissaggio, raccordi di unione, cassette di derivazione, flange; normativa di riferimento EN 60309.

##### **Colorazioni**

Lo standard internazionale IEC 309 delle prese di corrente industriali definisce delle posizioni angolari per ogni tensione e frequenza. Una copertura colorata ed un'etichetta di tensione permettono inoltre una facile individuazione della coppia tensione/frequenza assegnata ad ogni apparecchio. Le colorazioni principali saranno per le prese 3P+N+T 230 /400 V (*blu/rosso*) permettono indifferentemente l'alimentazione di spine 1P+N+T 230 V (*blu*), 3P+T 400 V (*rosso*) o 3P+N+T 400V (*rosso*). Per garantire una sicurezza totale agli utenti, la modularità di questo sistema si combina con un dispositivo di polarizzazione che rende impossibile la connessione di apparecchi con tensioni o polarità incompatibili.



Vista indicativa della presa di tipo compatto con interruttore di blocco e centralino modulare per il suo montaggio

## Articolo 98- Segnaletica stradale

### 98.1 - Segnaletica verticale

#### Generalità

Ai sensi dell'articolo 39 del Nuovo Codice della Strada d.lgs. 30 aprile 1992 n. 285 e s.m.i. i segnali verticali si dividono nelle seguenti categorie:

**A)** segnali di pericolo: preavvisano l'esistenza di pericoli, ne indicano la natura e impongono ai conducenti di tenere un comportamento prudente;

**B)** segnali di prescrizione: rendono noti obblighi, divieti e limitazioni cui gli utenti della strada devono uniformarsi; si suddividono in: a) segnali di precedenza; b) segnali di divieto; c) segnali di obbligo;

**C)** segnali di indicazione: hanno la funzione di fornire agli utenti della strada informazioni necessarie o utili per la guida e per la individuazione di località, itinerari, servizi ed impianti; si suddividono in:

a) segnali di preavviso; b) segnali di direzione; c) segnali di conferma; d) segnali di identificazione strade; e) segnali di itinerario; f) segnali di località e centro abitato; g) segnali di nome strada; h) segnali turistici e di territorio; i) altri segnali che danno informazioni necessarie per la guida dei veicoli; l) altri segnali che indicano installazioni o servizi.

Il Regolamento del Codice della strada (d.P.R. 16/12/1992, n. 495) stabilisce forme, dimensioni, colori e simboli dei segnali stradali verticali e le loro modalità di impiego e di apposizione.

Le parti principali di cui si compone un impianto di segnaletica verticale sono: il plinto, il sostegno (palo), il segnale o il gruppo di segnali, ed in casi di impianto segnaletico più complesso, le paline per controventature (pali che sostengono l'impianto contro la forza del vento) le staffe di ancoraggio e la bulloneria.

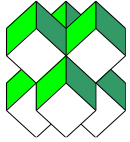
I plinti di fondazione dovranno essere realizzati in conglomerato cementizio, ed avere dimensioni tali, calcolate in funzione della natura dei materiali di cui è composto il sottofondo su cui impiantare il palo di sostegno, da assicurarne la perfetta stabilità e perpendicolarità rispetto al piano di calpestio.

Le paline: realizzate in acciaio zincato a caldo, a sezione circolare, con spessore e diametro idonei e lunghezza proporzionata alla quantità di segnali da sostenere ed all'altezza dal piano di calpestio prevista dal Codice della Strada, dovranno essere dotati di dispositivo antirotazione (scanalatura per tutta la lunghezza del palo, che evita la rotazione del segnale), di apposito foro all'estremità inferiore per l'inserimento dello spinotto necessario all'ancoraggio del palo al plinto e tappo di chiusura all'estremità superiore.

Per le specifiche relative alla tipologia di segnaletica verticale da porre in opera e alla sua ubicazione, si rimanda all'elaborato progettuale di dettaglio allegato al capitolato.

#### Caratteristiche dei materiali

I materiali di segnaletica stradale verticale ed accessori oggetto della realizzazione dovranno essere rigorosamente conformi a tutti i requisiti tecnici e normativi (comprese le caratteristiche prestazionali, tipologie, dimensioni, misure, scritte, simboli e colori) di cui al Regolamento (UE) n.



305/2011, alla norma armonizzata UNI EN 12899-1, al d.P.R. 16/12/1992, n. 495 recante il "Regolamento di esecuzione ed attuazione del nuovo Codice della Strada" e alla Norma [UNI 11480](#).

Tutti i materiali retroriflettenti costituenti la faccia a vista dei segnali verticali permanenti devono essere certificati e marcati CE ai sensi del Regolamento (UE) n.305/2011 e della norma europea UNI EN 12899-1.

Tutti i materiali retroriflettenti devono inoltre essere valutati ai sensi della Norma UNI 11480, al fine di verificarne la conformità delle prestazioni visive in condizioni diurne e stabilirne la rispondenza al livello prestazionale più idoneo, fra i tre definiti dalla norma: inferiore, base o superiore.

Nel caso di pellicole di classe 1 con "livello prestazionale inferiore", corrispondenti a quelli già definiti a normale risposta luminosa, si dovrà avere un coefficiente di retroriflessione minimo iniziale  $R_A$  non inferiore ai valori riportati nel prospetto 3 della norma UNI 11480, e dovrà mantenere almeno il 50% dei suddetti valori per il periodo minimo di 7 anni di normale esposizione verticale all'esterno nelle condizioni medie ambientali d'uso. Fa eccezione la pellicola di colore arancio che deve mantenere i requisiti di cui sopra per almeno 3 anni. Nel caso di colori realizzati mediante stampa serigrafica, stampa digitale o applicazione di trasparenti protettivi autoadesivi ad intaglio, il coefficiente di retroriflessione non deve essere inferiore al 70% dei valori su menzionati. Tali materiali retroriflettenti possono essere usati solo limitatamente ai casi in cui ciò è consentito e ove sia prevista una vita utile del segnale stradale inferiore ai 10 anni, secondo quanto ribadito dalla Direttiva Ministeriale 4867/RU del 2013.

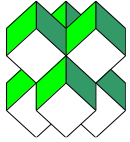
Le pellicole di classe 2 con "livello prestazionale base", corrispondenti a quelli già definiti ad elevata risposta luminosa, dovranno avere un coefficiente di retroriflessione minimo iniziale  $R_A$  non inferiore ai valori riportati nel prospetto 4 della norma UNI 11480, e devono mantenere almeno l'80% dei suddetti valori per il periodo minimo di 10 anni di normale esposizione verticale all'esterno nelle condizioni medie ambientali d'uso. Fa eccezione la pellicola di colore arancio che deve mantenere i requisiti di cui sopra per almeno 3 anni. Nel caso di colori realizzati mediante stampa serigrafica, stampa digitale o applicazione di trasparenti protettivi autoadesivi ad intaglio, il coefficiente di retroriflessione non deve essere inferiore al 70% dei valori su menzionati.

Le pellicole di classe 2 con "livello prestazionale superiore", corrispondenti a quelli già definiti ad altissima risposta luminosa, devono avere un coefficiente di retroriflessione minimo iniziale  $R_A$  non inferiore ai valori riportati nel prospetto 5 della norma UNI 11480, e devono mantenere almeno l'80% dei suddetti valori per il periodo minimo di 10 anni di normale esposizione verticale all'esterno nelle condizioni medie ambientali d'uso. Fa eccezione la pellicola di colore arancio che deve mantenere i requisiti di cui sopra per almeno 3 anni. Tali pellicole possono essere anche del tipo "fluoro-rifrangente", cioè con più elevato fattore di luminanza e conseguentemente più elevata visibilità diurna, caratteristica utile in particolare per la segnaletica verticale temporanea. In questo caso il coefficiente di retroriflessione minimo iniziale  $R_A$  non deve essere inferiore ai valori riportati nel prospetto 6 della norma UNI 11480. Nel caso di colori realizzati mediante stampa serigrafica, stampa digitale o applicazione di trasparenti protettivi autoadesivi ad intaglio, il coefficiente di retroriflessione non deve essere inferiore al 70% dei valori su menzionati.

L'impiego delle pellicole rifrangenti ad elevata efficienza (classe 2) è obbligatorio nei casi in cui è esplicitamente previsto dal progetto e dal presente capitolato, e per i segnali: "dare precedenza", "fermarsi e dare precedenza", "dare precedenza a destra", "divieto di sorpasso", nonché per i segnali permanenti di preavviso e di direzione. L'impiego di pellicole con tecnologia a microprismi è consentito qualora siano rispettate le caratteristiche prestazionali previste dalla norma [UNI 11122](#).

I pannelli dei segnali ed i sostegni che caratterizzano le prestazioni strutturali e la costruzione dei segnali verticali permanenti devono soddisfare i requisiti di cui alla norma UNI 11480, in applicazione alla norma armonizzata [UNI EN 12899-1](#).

I segnali stradali permanenti possono essere costruiti in acciaio, alluminio, plastica o negli altri materiali previsti dalla norma UNI EN 12899-1 purché conformi alle "**Prestazioni**" strutturali di seguito indicate.



In particolare il supporto dei segnali sarà realizzato in pali in acciaio zincato, dello spessore di mm. 46/60 ricavandolo da elementi perfettamente piani, al fine di non provocare al segnale stradale incurvature intollerabili. La faccia del pannello, atta all'applicazione del messaggio, deve essere completamente liscia senza alcuna scanalatura o protuberanza ed esente da sbavature.

### Supporti in lamiera

I segnali saranno costituiti in lamiera di ferro di prima scelta con 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 dello spessore di 30/10 di millimetro per targhe superiori ai 5 metri quadrati.

- Rinforzo perimetrale

Ogni segnale dovrà essere rinforzato lungo il suo perimetro da una bordatura di irrigidimento realizzata a scatola dalle 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 i cartelli di grandi dimensioni traverse in ferro zincate ad U di collegamento tra i vari sostegni.

Tali traverse dovranno essere complete di staffe ed attacchi a morsetto per il collegamento, con bulloni in acciaio zincato nella quantità necessaria, le dimensioni della sezione della traversa saranno di millimetri 50x23, spessore di millimetri 5, con la lunghezza prescritta per i singoli cartelli.

La zincatura delle traverse, delle staffe e degli attacchi dovrà essere conforme alle prescrizioni delle norme [UNI EN 10244-1](#) e [UNI EN 10244-2](#).

Qualora i segnali siano costituiti da due o più pannelli, congiunti, questi devono essere perfettamente accostati mediante angolari in alluminio, spessore millimetri 3, opportunamente forati e muniti di bulloncini in acciaio zincato sufficienti ad ottenere un perfetto assestamento dei lembi dei pannelli.

Per 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 con profilo a "C", oppure 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 con dispositivi antirotazione in acciaio zincato corredate di relativa bulloneria, anch'essa zincata.

### Prestazioni

Tutti i segnali devono essere rispondenti ai tipi, dimensioni e misure prescritte dal Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada, alle Norme Tecniche sulle costruzioni ed in ogni caso alle norme in vigore al momento dell'esecuzione dei lavori.

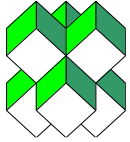
Tutti i segnali circolari, triangolari, targhe, frecce, nonché i sostegni ed i relativi basamenti di fondazione dovranno essere costruiti e realizzati sotto la completa responsabilità della Ditta aggiudicataria, in modo tale da resistere alla forza esercitata dal vento alla velocità di almeno 150 Km/h.

I carichi statici e dinamici per la valutazione delle prestazioni meccaniche e strutturali, devono essere conformi a quanto definito dal punto 5.1 della norma UNI EN 12899-1, mediante l'utilizzo dei coefficienti specificati per i rispettivi materiali.

I valori minimi per le prestazioni strutturali devono essere conformi, per tutti i materiali utilizzati, a quelli previsti dalla UNI 11480 al punto 5.3, con le seguenti classi:

- Spinta del vento: Classe WL6 o WL7
- Carico dinamico da neve: Classe DSL1 (o DSL2 , DSL3 , DSL4)
- Carichi concentrati: Classe PL1
- Deformazioni Temporanee - Flessione: Classe TDB5
- Deformazioni Temporanee - Torsione: Non richiesta

Sono accettate classi migliorative per i valori minimi prestazionali elencati.



Le dimensioni dei segnali verticali di forma standard devono essere conformi a quanto previsto dall'art. 80, comma 1 del d.P.R. 16 dicembre 1992, n. 495; le dimensioni dei segnali verticali non standard devono essere conformi a quanto previsto dall'art. 80, comma 7 dello stesso decreto.

Le tolleranze ammissibili, rispetto alle misure nominali sono:

- per la faccia a vista del segnale: +1/-12 mm, in conformità al punto 4.1. della [UNI 11480](#);
- per il pannello: -1/+7 mm, in conformità al punto 5.6 della UNI 11480.

Il raggio di curvatura non deve essere inferiore a 10 mm. Il bordo del pannello deve essere conforme al punto 5.9 della norma UNI 11480. Per motivi antinfortunistici il bordo del supporto non deve presentare pericoli di taglio.

Il retro ed il bordo dei pannelli (ad eccezione di quelli in legno) devono essere realizzati con un colore neutro e opaco.

I segnali non devono presentare perforazione della faccia a vista. Qualora realizzati in acciaio, alluminio o legno, devono avere una resistenza alla corrosione conforme al punto 5.10 della norma UNI 11480, con classe di resistenza SP1.

I fissaggi dei segnali e i sostegni devono essere conformi rispettivamente al par. 6 e al par. 7 della UNI 11480.

In particolare, i segnali - affinché siano conformi alle prescrizioni della UNI EN 12899-1, devono essere forniti provvisti di collari di aggancio per il sostegno aventi le stesse caratteristiche tecnico-costruttive e di disegno ovvero corrispondenti a quelli utilizzati nelle prove iniziali di tipo.

A tergo di ogni segnale dovranno essere indicati, a cura e spese del fornitore, una serie di iscrizioni che, globalmente, in conformità di quanto disposto al punto 7 dell'art. 77 del d.P.R. n. 495/92, non dovranno occupare una superficie maggiore di cmq. 200 ed indicare chiaramente:

- l'ente o l'amministrazione proprietari della strada;
- il marchio della ditta che ha fabbricato il segnale;
- il marchio della ditta che ha fornito o installato il segnale (non obbligatorio ma opportuno);
- l'anno di fabbricazione
- gli estremi dell'ordinanza di apposizione

### **Marcatura CE**

La marcatura CE deve essere apposta in modo visibile, leggibile e indelebile sul prodotto o su un'etichetta ad esso applicata. Se ciò fosse impossibile o ingiustificato a causa della natura del prodotto (e solo in questo caso), essa dovrà essere apposta sull'imballaggio o sui documenti di accompagnamento.

La marcatura CE dei segnali verticali permanenti deve avvenire secondo una delle modalità indicate al punto 5.5 della UNI 11480.

E' possibile utilizzare dei sostegni circolari, a sezione quadrata o rettangolare, che possiedano la marcatura CE ai sensi del Regolamento (UE) 305/2011 sulla base della norma [UNI EN 12899-1](#).

Eventuali segnali temporanei non sono soggetti alla marcatura CE, ma l'utilizzo di pellicole retroriflettenti

### **Specifiche e tipologie**

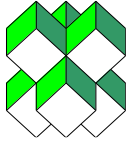
La segnaletica verticale dovrà rispettare i seguenti requisiti:

- Tipo di materiale: composito "CG10" - lamiera 10/10 - "VTR" - alluminio 25/10
- Tipo di pellicole: rifrangente Cl.1 - Cl. 2 superiore microprismatica
- Tipo di misure e formati: normale - grande
- Tipo di figure: figure ed articoli C.d.S.
- Certificati di: prodotto o meglio ancora l'autorizzazione ministeriale che (Obbligatoria per legge) ne garantisce la costruzione alla norma UNI EN 12899-1

Verranno adottati i seguenti segnali:

- doppio senso di circolazione - fig. 26 art. 96
- dare precedenza - fig. 36 art. 106
- attraversamento pedonale - fig. 13 art. 88





- direzione obbligata - fig. 80b art. 122
- indicazione stop - fig. 37 art. 107
- indicazione direzione obbligata due direzioni - fig. 81b art. 122
- indicazione senso vietato - fig. 47 art. 116
- segnale STOP - fig. 37 art. 107
- senso unico frontale - fig. 349 art. 135
- zona rimozione nei giorni di mercato - fig. 79e art. 120
- zona a parcheggio negli apposti spazi - fig. 170 art. 125

### Esecuzione

Le fasi di installazione, di disinstallazione e di rifacimento o manutenzione della segnaletica stradale, unitamente agli interventi eseguiti in emergenza, costituiscono attività lavorative comportanti un rischio derivante dall'interferenza con il traffico veicolare.

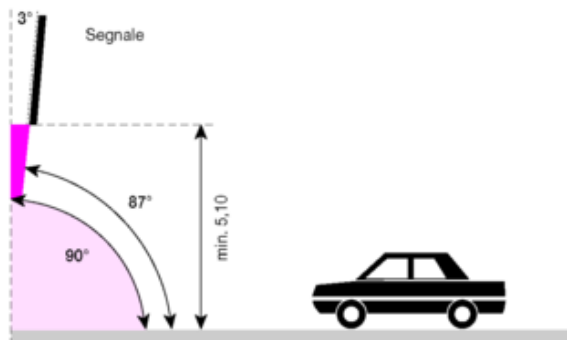
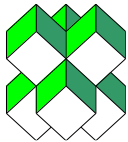
Per tale motivo tutte le operazioni dell'appaltatore dovranno essere eseguite nel pieno rispetto delle procedure e dei criteri minimi previsti dal Decreto Interministeriale 04 marzo 2013 e relativi allegati, con particolare attenzione a:

- Dotazioni delle squadre di intervento,
- Limitazioni operative legate a particolari condizioni ambientali
- Gestione operativa degli interventi
- Presegnalazione di inizio intervento
- Sbandieramento
- Regolamentazione del traffico con movieri
- Spostamento a piedi degli operatori
- Presenza di veicoli operativi
- Entrata ed uscita dal cantiere
- Situazioni di emergenza
- Segnalazione e delimitazione di cantieri fissi

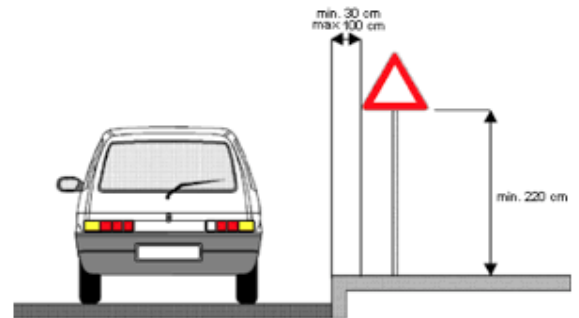
I segnali verticali sono installati, di norma, sul lato destro della strada. Possono essere ripetuti sul lato sinistro ovvero installati su isole spartitraffico o al di sopra della carreggiata, quando è necessario per motivi di sicurezza ovvero previsto dalle norme specifiche.

I segnali da ubicare sul lato della sede stradale (segnali laterali) devono avere il bordo verticale interno a distanza non inferiore a 0,30 m e non superiore a 1,00 m dal ciglio del marciapiede o dal bordo esterno della banchina (v. figura). Distanze inferiori, purché il segnale non sporga sulla carreggiata, sono ammesse in caso di limitazione di spazio. I sostegni verticali dei segnali devono essere collocati a distanza non inferiore a 0,50 m dal ciglio del marciapiede o dal bordo esterno della banchina; in presenza di barriere i sostegni possono essere ubicati all'esterno e a ridosso delle barriere medesime, purché non si determinino sporgenze rispetto alle stesse. Per altezza dei segnali stradali dal suolo si intende l'altezza del bordo inferiore del cartello o del pannello integrativo più basso dal piano orizzontale tangente al punto più alto della carreggiata in quella sezione. Su tratte omogenee di strada i segnali devono essere posti, per quanto possibile, ad altezza uniforme. L'altezza minima dei segnali laterali è di 0,60 m e la massima è di 2,20 m, ad eccezione di quelli mobili. Lungo le strade urbane, per particolari condizioni ambientali, i segnali possono essere posti ad altezza superiore e comunque non oltre 4,50 m. Tutti i segnali insistenti su marciapiedi o comunque su percorsi pedonali devono avere un'altezza minima di 2,20 m, ad eccezione delle lanterne semaforiche. I segnali collocati al di sopra della carreggiata devono avere un'altezza minima di 5,10 m, salvo nei casi di applicazione su manufatti di altezza inferiore ed avere un'altezza ed un'inclinazione rispetto al piano perpendicolare alla superficie stradale in funzione dell'andamento altimetrico della strada. Per i segnali posti ad altezza di 5,10 m, detta inclinazione sulle strade pianeggianti è di 3° circa verso il lato da cui provengono i veicoli (v. figura).

### Installazione segnaletica verticale



INSTALLAZIONE SOPRA LA CARREGGIATA



INSTALLAZIONE A LATO CARREGGIATA

I segnali di prescrizione devono essere installati in corrispondenza o il più vicino possibile al punto in cui inizia la prescrizione. I segnali che indicano la fine del divieto o dell'obbligo devono essere installati in corrispondenza o il più vicino possibile al punto in cui cessa il divieto o l'obbligo stesso. In funzione delle caratteristiche del materiale impiegato, la disposizione del segnale deve essere tale da non dare luogo ad abbagliamento o a riduzione di leggibilità del segnale stesso.

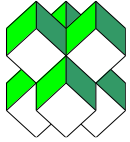
### Controlli

Le prove o controlli degli standard prestazionali dei materiali previsti saranno effettuati al fine di verificare il mantenimento dei valori richiesti. Questi saranno eseguiti in contraddittorio con l'Appaltatore, e qualora questo non si presenti, l'avvenuta verifica sarà comunicata dal Direttore dei lavori all'Appaltatore con esposto verbale che indichi i termini di riferimento del luogo in cui è stata effettuata la verifica e/o la prova.

Le prove a cui saranno sottoposti i prodotti potranno essere eseguite in cantiere con l'ausilio di specifiche strumentazioni a insindacabile giudizio del Direttore dei lavori.

I controlli tenderanno alla verifica dei seguenti dati e parametri essenziali per la segnaletica permanente:

- Certificazioni del fornitore e del produttore;
  - Categoria del Segnale stradale tra quelle individuate dal Nuovo Codice della Strada;
  - Materiale del supporto;
  - Spessore del materiale [mm];
  - Forma del segnale così come previsto dal titolo II del Nuovo Codice della Strada;
  - Formato del segnale così come previsto dal titolo II del Nuovo Codice della Strada;
  - Spinta del vento così come previsto dalla norma UNI EN 12899-1 prospetto 8;
  - Carico dinamico della neve: parametro strutturale del segnale così come previsto dalla norma UNI EN 12899-1 prospetto 9;
  - Carichi concentrati: parametro strutturale del pannello integrativo così come previsto dalla norma UNI EN 12899-1 prospetto 10;
  - Deformazione temporanea massima (Flessione): parametro strutturale del segnale così come previsto dalla norma UNI EN 12899-1 prospetto 11;
  - Deformazione temporanea massima (Torsione): parametro strutturale del segnale così come previsto dalla norma UNI EN 12899-1 prospetto 12;
  - Classe rifrangenza pellicole dettata dalla normativa vigente;
- Inscrizione sul retro del supporto così come previsto dalla norma UNI EN 12899-1.



## CAPO XV° NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DEI LAVORI

### Articolo 99 - Prescrizioni di carattere generale

Si premette che, per norma generale ed invariabile, resta stabilito contrattualmente che nei prezzi unitari si intendono compresi e compensati: ogni opera principale e provvisoria, ogni fornitura, ogni consumo, l'intera mano d'opera, ogni trasporto in opera, nel modo prescritto dalle migliori regole d'arte, e ciò anche quando questo non sia esplicitamente dichiarato nei rispettivi articoli di Elenco o nel presente Capitolato, ed inoltre tutti gli oneri ed obblighi precisati nel presente Capitolato, ogni spesa generale e l'utile dell'Appaltatore.

Più in particolare si precisa che i prezzi unitari comprendono:

1. per i materiali, ogni spesa per fornitura, nelle località prescritte, comprese imposte, carico, trasporto, pesatura, misurazione, scarico, accatastamento, ripresa, cali, perdite, sprechi, sfridi, prove ecc., nessuna eccezione, necessaria per darli pronti all'impiego a piè d'opera, in qualsiasi punto del lavoro, nonché per allontanarne le eventuali eccedenze;
2. per gli operai, il trattamento retributivo, normativo, previdenziale e assistenziale prescritto nel presente Capitolato Speciale, nonché ogni spesa per fornire ai medesimi gli attrezzi ed utensili del mestiere;
3. per i noli, ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari e i mezzi d'opera pronti all'uso, per fornirli, ove prescritto, di carburanti, energia elettrica, lubrificanti e materiali di consumo in genere, personale addetto al funzionamento, ecc. per effettuare la manutenzione, provvedere alle riparazioni e per allontanarli, a prestazioni ultimate;
4. per i lavori a misura, ogni spesa per mano d'opera, mezzi d'opera, attrezzi, utensili e simili, per le opere provvisorie, per gli inerti, i leganti, gli impasti, i prodotti speciali, ecc., per assicurazioni di ogni specie, indennità per cave di prestito e di deposito, passaggi, depositi, cantieri, occupazioni temporanee e diverse, oneri per ripristini e quanto occorre a dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per gli oneri tutti che l'Impresa dovrà sostenere a tale scopo;
5. per la posa in opera dei materiali di qualsiasi genere, ogni spesa per l'avvicinamento al punto di posa e gli spostamenti in genere che si rendessero necessari all'interno del cantiere, per la mano d'opera, i mezzi d'opera, gli attrezzi, gli utensili e simili, le opere provvisorie e quant'altro occorra ad eseguire perfettamente la prestazione.

Si conviene poi espressamente che le eventuali designazioni di provenienza dei materiali non danno, in alcun caso, diritto all'Appaltatore di chiedere variazioni di prezzo o maggiori compensi per le maggiori spese che egli dovesse eventualmente sostenere, nel caso che dalle provenienze indicate non potessero aversi tali e tanti materiali da corrispondere ai requisiti ed alle esigenze di lavoro.

Di norma le opere saranno contabilizzate a misura, come alle indicazioni dell'Elenco dei prezzi.

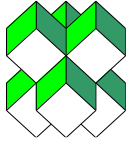
Dalle misure lordi dovranno essere dedotte le parti relative ai materiali estranei non formanti oggetto della misura stessa.

La misura di ogni opera deve corrispondere nelle dimensioni alle ordinazioni od ai tipi di progetto. Nel caso di eccesso su tali prescrizioni, si terrà come misura quella prescritta, ed in casi di difetto, se l'opera è accettata, si terrà come misura quella effettiva.

Nessuna opera, già computata come facente parte di una determinata categoria, può essere compensata come facente parte di un'altra.

Eventuali opere in economia dovranno essere autorizzate di volta in volta dalla Direzione dei Lavori e l'Appaltatore sarà tenuto a consegnare, entro dieci giorni dalla data di esecuzione dei lavori stessi, le bolle giornaliere delle opere, con l'indicazione del nome e della qualifica degli operai impiegati, dell'orario di lavoro, dei materiali adoperati, e con la descrizione dettagliata anche con schizzi.

Le prestazioni di manodopera e le forniture di materiali, anche per piccoli quantitativi, per lavori in economia, verranno valutate in base alle prescrizioni ed ai prezzi, netti del ribasso o aumento d'asta, dell'Elenco allegato.



### **Articolo 100 - Demolizioni e rimozioni.**

Il prezzo deve intendersi applicabile per qualunque quantitativo di materiale da demolire, anche di dimensioni minime.

Nel prezzo sono compresi tutti gli oneri relativi a tale categoria di lavori, sia che venga eseguita in elevazione, fuori terra, in fondazione, entro terra, in breccia e in qualunque forma, comunque senza l'uso di mine.

In particolare sono compresi i ponti di servizio, le impalcature, le armature e sbadacchiature eventualmente occorrenti, nonché l'immediato allontanamento dei materiali di risulta.

L'Impresa è obbligata a recuperare i materiali dichiarati utilizzabili dalla D.L., che rimangono proprietà dell'Amministrazione, e a caricare, trasportare a scaricare a rifiuto quelli non utilizzabili. Il prezzo è comprensivo anche del corrispettivo per le discariche.

### **Articolo 101 - Scarifica di pavimentazioni**

I disfaccimenti delle pavimentazioni stradali in conglomerato bituminoso saranno valutati a metro quadrato di superficie, assumendo per la misura di tali lavori la larghezza stabilita nelle sezioni tipo di progetto, intendendosi compensati gli eventuali allargamenti non ordinati dal Direttore dei Lavori.

Verranno dedotte le superfici corrispondenti a chiusini, pozzetti e quant'altro occupi una parte della superficie pavimentata.

### **Articolo 102 - Scavi in genere**

Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dal presente articolo, con i prezzi di elenco per gli scavi in genere l'Appaltatore si deve ritenere compensato per tutti gli oneri che incontrerà:

- per taglio di piante, estirpazione di ceppaie, radici, ecc.;
- per il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte che bagnate, di qualsiasi consistenza ed anche in presenza d'acqua;
- per paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico a rinterro od a rifiuto entro i limiti previsti in elenco prezzi, sistemazione delle materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa;
- per la regolazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, attorno e sopra le condotte di acqua od altre condotte in genere, e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definitive di progetto;
- per puntellature, sbadacchiature ed armature di qualsiasi importanza e genere secondo tutte le prescrizioni contenute nel presente capitolato, comprese le composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamento, nonché sfridi, deterioramenti, perdite parziali o totali del legname o dei ferri;
- per impalcature ponti e costruzioni provvisorie, occorrenti sia per il trasporto delle materie di scavo e sia per la formazione di rilevati, per passaggi, attraversamenti, ecc.;
- per ogni altra spesa necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.

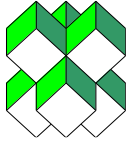
La misurazione degli scavi verrà effettuata nei seguenti modi:

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

Al volume così calcolato si applicheranno i vari prezzi fissati nell'elenco per tali scavi; vale a dire che essi saranno valutati sempre come eseguiti a pareti verticali ritenendosi già compreso e compensato con il prezzo unitario di elenco ogni maggiore scavo.

Tuttavia per gli scavi di fondazione da eseguire con l'impiego di casseri, paratie o simili strutture, sarà incluso nel volume di scavo per fondazione anche lo spazio occupato dalle strutture stesse.

I prezzi di elenco, relativi agli scavi di fondazione, sono applicabili unicamente e rispettivamente ai volumi di scavo compresi fra piani orizzontali consecutivi, stabiliti per diverse profondità, nello stesso elenco dei prezzi. Pertanto la valutazione dello scavo risulterà definita per ciascuna zona, dal volume ricadente nella zona stessa e dall'applicazione ad esso del relativo prezzo di elenco.



Dal volume degli scavi non si detrarrà quello delle condutture in essi contenute, delle parti non scavate per lasciare passaggi o per naturali contrafforti, quelli delle fognature e dei muri che si debbono demolire.

Non verranno valutati come scavi di sbancamento maggiori volumi di scavo effettuati dall'impresa per motivi di qualsiasi natura quando il loro tracciato non sia quello di stretta pertinenza delle opere da edificare.

Non verranno riconosciute maggiorazioni al volume di scavo per allargamenti della base effettuati per motivi operativi quali spazi di predisposizione dei casseri, indisponibilità nel cantiere di accessori per lo scavatore di larghezza conforme agli scavi previsti, ecc.

### **Articolo 103 - Rilevati e rinterri**

Il volume dei rilevati sarà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate, in base a rilevamenti eseguiti come per gli scavi di sbancamento. I rinterri di cavi a sezione ristretta saranno valutati a metro cubo per il loro volume effettivo misurato in opera. Salvo diversa disposizione, la formazione di rilevati ed il riempimento di cavi con materiali provenienti da località esterne al cantiere verranno valutati in base al volume del rilevato o del rinterro eseguito secondo le sagome ordinate e quindi senza tener conto del maggior volume dei materiali che l'Appaltatore dovesse impiegare per garantire i naturali assestamenti e far sì che i rinterri ed i rilevati assumano la sagoma prescritta al cessare degli stessi. Nei prezzi di elenco sono previsti tutti gli oneri per il trasporto dei terreni da qualsiasi distanza e per gli eventuali indennizzi a cave di prestito.

### **Articolo 104 - Conglomerato cementizio armato**

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

Quando trattasi di elementi a carattere ornamentale gettati fuori opera (pietra artificiale), la misurazione verrà effettuata in ragione del minimo parallelepipedo retto a base rettangolare circoscrivibile a ciascun pezzo, e nel relativo prezzo si devono intendere compresi, oltre che il costo dell'armatura metallica, tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, nonché la posa in opera, sempre che non sia pagata a parte.

I casseri, le casseforme e le relative armature di sostegno, se non comprese nei prezzi di elenco del conglomerato cementizio, saranno computati separatamente con i relativi prezzi di elenco. Pertanto, per il compenso di tali opere, bisognerà attenersi a quanto previsto nel presente articolo al comma 12 o nell'Elenco dei Prezzi Unitari.

Nei prezzi del conglomerato sono inoltre compresi tutti gli oneri derivanti dalla formazione di palchi provvisori di servizio, dall'innalzamento dei materiali, qualunque sia l'altezza alla quale l'opera di cemento armato dovrà essere eseguita, nonché il getto e la vibratura.

Il ferro tondo per l'armatura di opere in cemento armato di qualsiasi tipo nonché la rete elettrosaldata saranno valutati secondo il peso effettivo; nel prezzo, oltre alla lavorazione e allo sfrido, sono compresi l'onere della legatura dei singoli elementi e la posa in opera dell'armatura stessa.

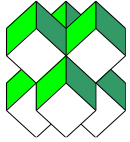
### **Articolo 105 - Pozzetti di raccordo-ispezione e chiusini**

La fornitura e posa in opera di pozzetti di raccordo/ispezione dei cavidotti in più o in meno rispetto alle indicazioni di progetto verrà compensata a numero applicando, in relazione alle dimensioni, il rispettivo prezzo di elenco, mentre per quanto riguarda il chiusino la valutazione verrà fatta a peso applicando il relativo prezzo di elenco per la ghisa o il ferro lavorato zincato.

### **Articolo 106 - Posa in opera di tubazioni in genere**

La posa in opera di tubazioni di qualsiasi tipo esse siano (per il passaggio di cavi telefonici, elettrici, ecc.) verrà valutata a metro lineare e comprende tutti gli oneri stabiliti nel relativo Elenco Prezzi.

La misurazione viene effettuata lungo l'asse della tubazione, senza tener conto delle parti destinate a compenetrarsi, completa di tutti i tipi di pezzi speciali inseriti, anche gli eventuali tappi di chiusura delle testate, compresi nel prezzo a m di condotta.



Nei prezzi di elenco relativi alle condotte si intende compreso anche qualsiasi onere per l'inserimento ai pozzetti o collegamento a condotte anche già esistenti.

### **Articolo 107 - Fornitura in opera di masselli in cls, pietre naturali od artificiali**

I prezzi della fornitura in opera dei masselli in calcestruzzo e delle pietre naturali od artificiali, previsti in elenco saranno applicati alle superfici effettive dei materiali in opera. Ogni onere derivante dall'osservanza delle norme, prescritte nel presente capitolato, si intende compreso nei prezzi.

In particolare, detti prezzi comprendono gli oneri per la fornitura, lo scarico in cantiere, il deposito e la provvisoria protezione in deposito, la ripresa, il successivo trasporto ed il sollevamento dei materiali a qualunque altezza, con eventuale protezione, copertura o fasciatura; per ogni successivo sollevamento e per ogni ripresa con boiaccia di cemento od altro materiale, per la fornitura di lastre di piombo, di grappe, staffe, regolini, chiavette, perni occorrenti per il fissaggio; per ogni occorrente scalpellamento delle strutture murarie e per la successiva, chiusura e ripresa delle stesse, per la stuccatura dei giunti, per la pulizia accurata e completa, per la protezione a mezzo di opportune opere provvisorie delle pietre già collocate in opera, e per tutti i lavori che risultassero necessari per il perfetto rifinito dopo la posa in opera.

I prezzi di elenco sono pure comprensivi dell'onere dell'imbottitura dei vani dietro i pezzi, fra i pezzi stessi o comunque tra i pezzi e le opere murarie da rivestire, in modo da ottenere un buon collegamento e, dove richiesto, un incastro perfetto.

### **Articolo 108 - Manodopera**

Gli operai per i lavori in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi.

L'Appaltatore è obbligato, senza compenso alcuno, a sostituire tutti quegli operai che non riescano di gradimento alla Direzione dei Lavori.

Circa le prestazioni di manodopera saranno osservate le disposizioni e convenzioni stabilite dalle leggi e dai contratti collettivi di lavoro, stipulati e convalidati a norma delle leggi sulla disciplina giuridica dei rapporti collettivi.

Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'Appaltatore si obbliga ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili ed affini e negli accordi locali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti.

L'Appaltatore si obbliga altresì ad applicare il contratto e gli accordi medesimi anche dopo la scadenza e fino alla sostituzione e, se cooperative, anche nei rapporti con i soci.

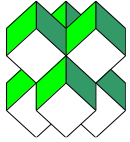
I suddetti obblighi vincolano l'Appaltatore anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale della stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale. L'Appaltatore è responsabile in rapporto alla Committenza dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto.

Il fatto che il subappalto sia o non sia stato autorizzato non esime l'Appaltatore dalla responsabilità di cui al comma precedente e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Committenza.

Non sono, in ogni caso, considerati subappalti le commesse date dall'Appaltatore ad altre imprese:

- a) per la fornitura di materiali;
- b) per la fornitura anche in opera di manufatti ed impianti speciali che si eseguono a mezzo di ditte specializzate.

In caso di inottemperanza agli obblighi precisati nel presente articolo, accertata dalla Committenza o ad essa segnalata dall'Ispettorato del lavoro, la Committenza medesima comunicherà all'Appaltatore e, se del caso, anche all'Ispettorato suddetto, l'inadempienza accertata e procederà ad una detrazione del 20% sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla



sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono stati ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra.

Il pagamento all'Appaltatore delle somme accantonate non sarà effettuato sino a quando dall'Ispettorato del lavoro non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti.

Per le detrazioni e sospensione dei pagamenti di cui sopra, l'Appaltatore non può opporre eccezioni alla Committenza, né ha titolo al risarcimento di danni.

### **Articolo 109 - Noleggi**

Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio debbono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

Sono a carico esclusivo dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine.

Il prezzo comprende gli oneri relativi alla mano d'opera, al combustibile, ai lubrificanti, ai materiali di consumo, all'energia elettrica e a tutto quanto occorre per il funzionamento delle macchine.

Con i prezzi di noleggio delle motopompe, oltre la pompa sono compensati il motore, o la motrice, il gassogeno e la caldaia, la linea per il trasporto dell'energia elettrica e, ove occorra, anche il trasformatore.

I prezzi di noleggio di meccanismi in genere si intendono corrisposti per tutto il tempo durante il quale i meccanismi rimangono a piè d'opera a disposizione della Committenza, e cioè anche per le ore in cui i meccanismi stessi non funzionano, applicandosi il prezzo stabilito per meccanismi in funzione soltanto alle ore in cui essi sono in attività di lavoro; quello relativo a meccanismi in riposo in ogni altra condizione di cose, anche per tutto il tempo impiegato per riscaldare la caldaia e per portare a regime i meccanismi.

Nel prezzo del noleggio sono compresi e compensati gli oneri e tutte le spese per il trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento dei detti meccanismi.

Per il noleggio dei carri e degli autocarri il prezzo verrà corrisposto soltanto per le ore di effettivo lavoro, rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perditempo.

### **Articolo 110 - Trasporti**

Con i prezzi dei trasporti s'intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, la mano d'opera del conducente, e ogni altra spesa occorrente.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche.

La valutazione delle materie da trasportare è fatta, a seconda dei casi, a volume o a peso, con riferimento alla distanza.

### **Articolo 111 - Opere provvisionali**

I prezzi delle opere provvisionali comprendono le spese di trasporto a piè d'opera dal luogo di provenienza, lo sfrido, il deperimento, la lavorazione dei materiali, il montaggio, la manutenzione, lo smontaggio, il carico, lo scarico e l'accatastamento nei luoghi indicati nell'ambito del cantiere.

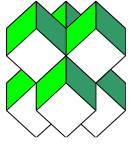
Il legname o la struttura metallica tubolare potranno essere nuovo o usati, purché idonei allo scopo cui sono destinati e rispondenti alle normative generali in vigore.

Sia nel montaggio che nelle rimozioni delle opere provvisionali è compreso ogni onere e magistero per eseguire il lavoro nel rispetto delle vigenti norme sulla sicurezza dei cantieri nonché la pulizia dei materiali usati.

Nel caso di esecuzione di ponteggi per i quali non sia previsto il progetto l'Appaltatore è comunque obbligato a redigere a proprie spese, ed a tenere in cantiere, un disegno esecutivo del ponteggio stesso, firmato dal Direttore Tecnico della Ditta e/o dal Responsabile del cantiere.

Il disegno esecutivo riporterà il numero degli impalcati, tutte le indicazioni sul tipo di ponteggio montato, i piani del ponteggio che possono essere usati contemporaneamente, l'indicazione degli ancoraggi, degli appoggi e dei sovraccarichi massimi ammissibili.

I ponteggi saranno valutati a superficie media misurata tra l'altezza del ponteggio sul piano verticale e la sezione media sul piano orizzontale.



## **Articolo 112 - Lavori eventuali non previsti**

Per l'esecuzione di categorie di lavoro non previste e per le quali non siano stati convenuti i relativi prezzi, o si procederà al concordamento dei nuovi prezzi con le norme del D.P.R. 207/2010, ovvero si provvederà in economia con operai, mezzi d'opera e provviste fornite dall'Appaltatore, a norma dell'Art. 19 dello stesso Regolamento o da terzi. Gli operai forniti per le opere in economia dovranno essere idonei ai lavori da eseguirsi e provvisti dei necessari attrezzi.

Le macchine ed attrezzi dati a noleggio dovranno essere in perfetto stato di servilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

Saranno a carico dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine e le eventuali riparazioni, in modo che essi siano sempre in buono stato di servizio.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia dovranno essere forniti in pieno stato di efficienza.

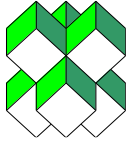
Per le somministrazioni in economia si rinvia a quanto riportato nel presente Capitolato Speciale.

## **Articolo 113 - Lavori e compensi a corpo**

Resta stabilito che il compenso a corpo, viene corrisposto a compenso e soddisfazione, insieme coi prezzi unitari di ogni categoria di lavori, di tutti gli oneri imposti all'Impresa dal **Capitolato generale**, dalle norme e regolamenti vigenti e dal presente Capitolato speciale, nonché degli oneri anche indiretti che l'Impresa potrà incontrare per l'esecuzione dei lavori e l'efficienza dei cantieri, non ultima, ad esempio, la costruzione ed esercizio di eventuali strade e mezzi di accesso e servizio alle zone dei lavori, anche se non specificatamente menzionati.

L'importo del compenso a corpo, al netto del ribasso di aggiudicazione, è fisso ed invariabile e non è soggetto a revisione prezzi qualunque risulti l'ammontare effettivo dell'appalto e comunque si svolgano i lavori. Esso verrà liquidato con gli stati di avanzamento in rate proporzionali agli importi dei lavori eseguiti.





## **CAPO XVI° VERIFICHE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI**

### **Articolo 114 - Inizio e ordine dei lavori**

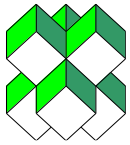
In generale, l'Appaltatore ha facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché esso, a giudizio della Direzione, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere e agli interessi dell'Amministrazione.

L'Amministrazione si riserva, in ogni caso, il diritto di ordinare l'esecuzione di un determinato lavoro entro un prestabilito termine di tempo o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, specialmente in relazione alle esigenze dipendenti dall'esecuzione di opere ed alla consegna delle forniture escluse dall'appalto, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

L'Appaltatore, prima dell'inizio dei lavori, presenterà alla Direzione dei Lavori, per l'approvazione, il programma operativo dettagliato delle opere e dei relativi importi a cui si atterrà nell'esecuzione dei lavori.

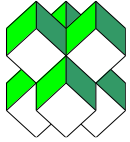
Il programma approvato, mentre non vincola la Committenza che potrà ordinare modifiche anche in corso di attuazione, è invece impegnativo.

Il programma approvato, mentre non vincola l'Amministrazione che potrà ordinare modifiche anche in corso di attuazione, è invece impegnativo per l'Appaltatore che ha l'obbligo di rispettare il programma di esecuzione. La mancata osservanza delle disposizioni del presente articolo dà facoltà all'Amministrazione di non stipulare o di risolvere il Contratto per colpa dell'Appaltatore.

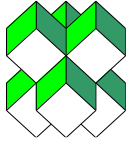


## Sommario

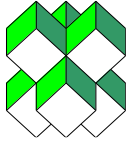
<b>PARTE I<sup>A</sup> - DISPOSIZIONI NORMATIVE.....</b>	<b>2</b>
<b>CAPO I .....</b>	<b>2</b>
<b>OGGETTO ED AMMONTARE DELL'APPALTO,.....</b>	<b>2</b>
<b>FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE .....</b>	<b>2</b>
ARTICOLO 1 - OGGETTO DELL'APPALTO. ....	2
ARTICOLO 2 - AMMONTARE DELL'APPALTO. ....	3
ARTICOLO 3 - FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE. ....	4
ARTICOLO 4 - MODALITÀ DI APPALTO E CONDIZIONI DI AMMISSIBILITÀ. ....	6
ARTICOLO 5 - STIPULAZIONE DEL CONTRATTO. ....	7
ARTICOLO 6 - DISPOSIZIONI RELATIVE AI PREZZI E LORO INVARIABILITÀ. ....	7
ARTICOLO 7 - REVISIONE PREZZI. ....	8
ARTICOLO 8 - NUOVI PREZZI. ....	8
ARTICOLO 9 - CATEGORIA PREVALENTE – CATEGORIE SCORPORABILI E SUBAPPALTABILI. ....	8
ARTICOLO 10- GRUPPI DI LAVORAZIONI OMOGENEE, CATEGORIE CONTABILI. ....	9
<b>CAPO II° .....</b>	<b>10</b>
<b>DISCIPLINA CONTRATTUALE .....</b>	<b>10</b>
ARTICOLO 11 - OSSERVANZA DEL CAPITOLATO SPECIALE E PARTICOLARI DISPOSIZIONI DI LEGGE. ....	10
ARTICOLO 12- INTERPRETAZIONE. ....	10
ARTICOLO 13- DOCUMENTI CONTRATTUALI .....	10
ARTICOLO 14- FALLIMENTO. ....	12
ARTICOLO 15- RISOLUZIONE DEL CONTRATTO .....	12
ARTICOLO 16- RAPPRESENTANTE DELL'APPALTATORE A DOMICILIO .....	13
ARTICOLO 17- NORME GENERALI SU MATERIALI, COMPONENTI, SISTEMI ED ESECUZIONE .....	14
ARTICOLO 18- CONVENZIONI EUROPEE IN MATERIA DI VALUTA E TERMINI .....	14
<b>CAPO III° .....</b>	<b>15</b>
<b>TERMINI DI ESECUZIONE.....</b>	<b>15</b>
ARTICOLO 19- CONSEGNA E INIZIO LAVORI. ....	15
ARTICOLO 20- TERMINI PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI. ....	16
ARTICOLO 21- PROROGHE .....	17
ARTICOLO 22- SOSPENSIONI ORDINATE DAL DIRETTORE DEI LAVORI .....	17
ARTICOLO 23- SOSPENSIONI ORDINATE DAL R.U.P. ....	18
ARTICOLO 24- PENALI IN CASO DI RITARDO .....	18
ARTICOLO 25- PROGRAMMA ESECUTIVO DEI LAVORI E CRONOPROGRAMMA .....	18
ARTICOLO 26- INDEROGABILITÀ DEI TERMINI DI ESECUZIONE .....	19
<b>CAPO IV° .....</b>	<b>20</b>
<b>DISCIPLINA ECONOMICA.....</b>	<b>20</b>
ARTICOLO 27- ANTICIPAZIONE.....	20
ARTICOLO 28- PAGAMENTI IN ACCONTO.....	20
ARTICOLO 29- PAGAMENTI A SALDO - CONTO FINALE.....	21
ARTICOLO 30- COMPENSAZIONE PREZZI .....	21
ARTICOLO 31- CESSIONE DEL CONTRATTO - CESSIONE DEI CREDITI .....	22
ARTICOLO 32- TRACCIABILITÀ DEI FLUSSI FINANZIARI.....	22
<b>CAPO V° .....</b>	<b>23</b>



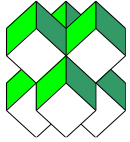
<b>CRITERI PER LA LIQUIDAZIONE DEI LAVORI .....</b>	<b>23</b>
ARTICOLO 33 - VALUTAZIONE DEI LAVORI A CORPO.....	23
ARTICOLO 34 - VALUTAZIONE DEI LAVORI IN ECONOMIA.....	23
ARTICOLO 35 - VALUTAZIONE DEI MANUFATTI E DEI MATERIALI A PIÈ D'OPERA.....	23
<b>CAPO VI° .....</b>	<b>24</b>
<b>GARANZIE.....</b>	<b>24</b>
ARTICOLO 36 - CAUZIONE PROVVISORIA .....	24
ARTICOLO 37 - GARANZIA FIDEIUSSORIA O CAUZIONE DEFINITIVA .....	24
ARTICOLO 38 - OBBLIGHI ASSICURATIVI A CARICO DELL'IMPRESA.....	25
<b>CAPO VII° .....</b>	<b>27</b>
<b>ESECUZIONE DEI LAVORI .....</b>	<b>27</b>
ARTICOLO 39 - VARIAZIONE DEI LAVORI .....	27
ARTICOLO 40 - VARIANTI PER ERRORI OD OMISSIONI PROGETTUALI .....	27
<b>CAPO VIII° .....</b>	<b>28</b>
<b>SICUREZZA NEI CANTIERI.....</b>	<b>28</b>
ARTICOLO 41 - NORME DI SICUREZZA GENERALI.....	28
ARTICOLO 42 - SICUREZZA SUL LUOGO DI LAVORO .....	28
ARTICOLO 43 - PIANI DI SICUREZZA .....	28
ARTICOLO 44 - MODIFICHE ED INTEGRAZIONI AL PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO .....	28
ARTICOLO 45 - PIANO OPERATIVO DI SICUREZZA .....	29
ARTICOLO 46 - OSSERVANZA ED ATTUAZIONE DEI PIANI DI SICUREZZA .....	29
<b>CAPO IX° .....</b>	<b>30</b>
<b>SUBAPPALTO.....</b>	<b>30</b>
ARTICOLO 47 - SUBAPPALTO.....	30
ARTICOLO 48 - RESPONSABILITÀ IN MATERIA DI SUBAPPALTO.....	31
ARTICOLO 49 - PAGAMENTO DEI SUBAPPALTATORI .....	31
<b>CAPO X° .....</b>	<b>33</b>
<b>CONTROVERSIE.....</b>	<b>33</b>
ARTICOLO 50 - ACCORDO BONARIO .....	33
ARTICOLO 51 - CONTROVERSIE.....	33
ARTICOLO 52 - RISOLUZIONE DEL CONTRATTO - ESECUZIONE D'UFFICIO DEI LAVORI.....	33
<b>CAPO XI° .....</b>	<b>35</b>
<b>ULTIMAZIONE DEI LAVORI .....</b>	<b>35</b>
ARTICOLO 53 - ULTIMAZIONE DEI LAVORI E GRATUITA MANUTENZIONE .....	35
ARTICOLO 54 - TERMINI PER COLLAUDO E PER ACCERTAMENTO DELLA REGOLARE ESECUZIONE .....	35
ARTICOLO 55 - PRESA IN CONSEGNA DEI LAVORI ULTIMATI .....	36
<b>CAPO XII° .....</b>	<b>37</b>
<b>ONERI ED OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE.....</b>	<b>37</b>
ARTICOLO 56 - ONERI ED OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE.....	37
ARTICOLO 57 - OBBLIGHI SPECIALI A CARICO DELL'APPALTATORE.....	39
ARTICOLO 58 - PROPRIETÀ DEI MATERIALI DI SCAVO E DI DEMOLIZIONE.....	39
ARTICOLO 59 - UTILIZZO DEI MATERIALI RECUPERATI O RICICLATI .....	39
ARTICOLO 60 - DISCIPLINA DEL CANTIERE .....	40
ARTICOLO 61 - CARTELLO DI CANTIERE .....	40
ARTICOLO 62 - MATERIALI ED OGGETTI DI VALORE.....	40



ARTICOLO 63 - SPESE CONTRATTUALI, IMPOSTE, TASSE .....	41
<b>PARTE II<sup>A</sup> - DISPOSIZIONI TECNICHE.....</b>	<b>42</b>
<b><u>QUALITÀ DEI MATERIALI - MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO - VERIFICHE E ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI - NORME PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI – NORMATIVE.....</u></b>	<b>42</b>
<b>CAPO XIII° .....</b>	<b>42</b>
<b>QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI .....</b>	<b>42</b>
ARTICOLO 64 - QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI. ....	42
ARTICOLO 65 - MATERIALI IN GENERE. ....	44
ARTICOLO 66 - PROVE DEI MATERIALI. ....	45
ARTICOLO 67 - MATERIALI NATURALI E DI CAVA. ....	45
ARTICOLO 68 - MATERIALI PER MASSICCIATE E FONDAZIONI STRADALI .....	49
ARTICOLO 69 - CALCESTRUZZO PER USI STRUTTURALI, ARMATO E NON, NORMALE E PRECOMPRESSO..	50
ARTICOLO 70 - ACCIAIO .....	51
ARTICOLO 71 - PRODOTTI PER PAVIMENTAZIONE.....	54
ARTICOLO 72 - MATERIALI PER OPERE DI FOGNATURA. ....	55
<b>CAPO XIV° .....</b>	<b>61</b>
<b>MODALITÀ DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO.....</b>	<b>61</b>
ARTICOLO 73- TRACCIAMENTI.....	61
ARTICOLO 74- INTERFERENZE CON SERVIZI PUBBLICI SOTTERRANEI.....	61
ARTICOLO 75- SCAVI E RILEVATI IN GENERE .....	61
ARTICOLO 76- SCAVI DI SBANCAMENTO.....	63
ARTICOLO 77- SCAVI DI FONDAZIONE .....	63
ARTICOLO 78- SCAVI SUBACQUEI E PROSCIUGAMENTO .....	64
ARTICOLO 79- ARMATURE E SBADACCHIATURE SPECIALI PER GLI SCAVI DI FONDAZIONI.....	64
ARTICOLO 80- RILEVATI COMPATTATI.....	65
ARTICOLO 81- RILEVATI E RINTERRI E RIEMPIMENTI CON PIETRAMME.....	65
ARTICOLO 82- PARATIE O CASSERI IN LEGNAME PER FONDAZIONI .....	66
ARTICOLO 83- OPERE E STRUTTURE DI CALCESTRUZZO .....	66
83.1 - Impasti di Conglomerato Cementizio.....	66
83.2 - Controlli sul Conglomerato Cementizio.....	67
83.3 -Resistenza al Fuoco.....	67
83.4 – Norme di esecuzione per il cemento armato normale .....	67
83.5 Responsabilità per le opere in calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso .....	68
ARTICOLO 84- FONDAZIONI .....	69
84.1 – Fondazioni dirette .....	69
84.2 – Magrone .....	69
ARTICOLO 85- ARMATURE DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI IN CEMENTO ARMATO .....	69
85.1 – Calcestruzzo per strutture in c.a. normale .....	69
ARTICOLO 86- ARMATURE DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI IN CEMENTO ARMATO .....	75
86.1 – Controllo del peso e della sezione .....	75
86.2 – Giunzioni e saldature.....	75
86.3 – Realizzazione delle gabbie e posizionamento delle armature per c.a. ....	76
86.4 – Armature minime degli elementi strutturali in c.a.....	76
ARTICOLO 87- MALTE E CONGLOMERATI .....	77
ARTICOLO 88- RIPRISTINO E CILINDRATURA DELLA MASSICCIATA IN MISTO GRANULOMETRICO A STABILIZZAZIONE MECCANICA .....	78
ARTICOLO 89- CANALETTE PREFABBRICATE. ....	79
ARTICOLO 90- PAVIMENTAZIONI LAPIDEE .....	79
90.1 - Pavimentazione in porfido .....	79
90.2 – Caratteristiche della sabbia di sigillatura.....	79
90.3 - Forniture e posa di cordoni e binderi in granito o porfido.....	80



90.4 - Elementi lapidei per cordoli.....	80
ARTICOLO 91- PAVIMENTAZIONI IN MASSELI CEMENTIZI.....	80
91.1- Verifica del piano di finitura del sottofondo.....	81
91.2 - Contenimento laterale della pavimentazione.....	81
91.3 - Geotessuti.....	81
91.4 - Stesura e stagiatura della sabbia di allettamento.....	81
91.5 - Posa in opera dei masselli.....	82
91.6 - Intasamento dei giunti e vibrocompattazione.....	83
91.7 - Controlli e collaudi finali.....	83
ARTICOLO 92- OPERE A VERDE.....	84
92.1 - Abbattimento di alberi esistenti.....	84
92.2 - Salvaguardia della vegetazione esistente.....	84
92.3 - Impianto di irrigazione.....	85
ARTICOLO 93- LAVORAZIONE DEL TERRENO.....	86
93.1 - Prescrizioni Generali.....	86
93.2 - Preparazione delle Buche, Fossi e Aiuole.....	87
93.3 - Apporto di Terra Vegetale.....	87
93.4 - Messa a Dimora.....	88
93.5- Alberi ed Arbusti Sempreverdi.....	89
93.6 - Manutenzione delle Opere a Verde nel Periodo di Garanzia.....	89
ARTICOLO 94- IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE.....	92
94.1 - Finalità delle prescrizioni tecniche.....	92
94.2 - Prescrizioni tecniche generali.....	92
94.3- Caratteristiche Generali dell'Impianto.....	92
94.4 - Cavidotti.....	93
94.5 - Pozzetti e manufatti in conglomerato cementizio.....	93
94.6 - Chiusini.....	93
94.7 - Pali di illuminazione pubblica.....	93
94.8 - Centro luminoso da esterno.....	94
94.9 - Plinti di fondazione.....	95
94.10 - Pali di illuminazione.....	96
ARTICOLO 95- QUADRI DI BASSA TENSIONE DI LIMITATA POTENZA.....	99
95.1 - Prescrizioni generali.....	99
95.2 - Caratteristiche costruttive.....	101
95.3 - Involucri esterni per installazioni all'aperto.....	103
95.4 - Documenti.....	106
95.5 - Prove di accettazione e collaudi.....	107
95.6 - Montaggio in campo per quadri elettrici.....	108
95.7 - Procedure.....	108
95.8 - Riferimenti esterni.....	109
95.9 - Varianti.....	109
ARTICOLO 96- INTERRUTTORI DI BASSA TENSIONE.....	110
96.1 - Prescrizioni generali.....	110
96.2 - Interruttore BT del tipo modulare.....	111
ARTICOLO 97- MATERIALI PER IMPIANTISTICA ELETTRICA.....	114
97.1 - Prescrizioni generali.....	114
97.2 - Generalità per conduttori elettrici.....	114
97.3 - Cavo unipolare di bassa tensione FG16(O)R16 0,6/1kV.....	116
97.4 - Cavo unipolare di bassa tensione FS17 450/750V.....	117
97.5 - Condutture elettriche.....	118
ARTICOLO 98- SEGNALETICA STRADALE.....	125
98.1 - Segnaletica verticale.....	125
<b>CAPO XV°.....</b>	<b>131</b>
<b>NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DEI LAVORI.....</b>	<b>131</b>
ARTICOLO 99- PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE.....	131



ARTICOLO 100 - DEMOLIZIONI E RIMOZIONI. ....	132
ARTICOLO 101 - SCARIFICA DI PAVIMENTAZIONI.....	132
ARTICOLO 102 - SCAVI IN GENERE.....	132
ARTICOLO 103 - RILEVATI E RINTERRI.....	133
ARTICOLO 104 - CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO .....	133
ARTICOLO 105 - POZZETTI DI RACCORDO-ISPEZIONE E CHIUSINI.....	133
ARTICOLO 106 - POSA IN OPERA DI TUBAZIONI IN GENERE.....	133
ARTICOLO 107 - FORNITURA IN OPERA DI MASSELLI IN CLS, PIETRE NATURALI OD ARTIFICIALI .....	134
ARTICOLO 108 - MANODOPERA .....	134
ARTICOLO 109 - NOLEGGI.....	135
ARTICOLO 110 - TRASPORTI.....	135
ARTICOLO 111 - OPERE PROVVISORIALI.....	135
ARTICOLO 112 - LAVORI EVENTUALI NON PREVISTI .....	136
ARTICOLO 113 - LAVORI E COMPENSI A CORPO .....	136
<b>CAPO XVI° .....</b>	<b>137</b>
<b><u>VERIFICHE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI.....</u></b>	<b><u>137</u></b>
ARTICOLO 114 - INIZIO E ORDINE DEI LAVORI .....	137