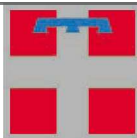


REGIONE PIEMONTE



UNIONE MONTANA VALSESIA PROVINCIA DI VERCELLI

LAVORI DI COMPLETAMENTO PERCORSO CICLO-PEDONALE DELLA VALSESIA NEL COMUNE DI SCOPA

PSR 2014-2020 Mis7 - Sottomisura 7.5 - Operazione 7.5.1
Infrastrutture turistico ricreative ed informazione

PROGETTO ESECUTIVO

TIMBRO DELL'ENTE

.....

Il Presidente
(legale rappresentante dell'Ente)

.....

VISTO
Il tecnico

.....

ELAB.

SCALA

E8

-

SCHEMA DI CONTRATTO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

COD.

REV.

DATA

DESCRIZIONE

106_16

00

LUGLIO 2018

EMISSIONE

STUDIO ARPS
INGEGNERIA CIVILE-IDRAULICA
Ing. Rossana Appendino

Via Vignati, n.14 - 10040 San Gillio (TO)
Tel.-Fax 011/9840854 Cell. 335 8379321
E-mail: ing.appendino@studioarps.it

REGIONE PIEMONTE**PROVINCIA DI VERCELLI****UNIONE MONTANA VALSESIA**

PSR 2014-2020 Mis7 - Sottomisura 7.5 - Operazione 7.5.1
Infrastrutture turistico ricreative ed informazione

LAVORI DI COMPLETAMENTO PERCORSO CICLO-PEDONALE
DELLA VALSESIA NEL COMUNE DI SCOPA

PROGETTO ESECUTIVO**SOMMARIO**

SCHEMA DI CONTRATTO	3
CAPO I: DISPOSIZIONI GENERALI RIGUARDANTI L'APPALTO	9
Art.1 OGGETTO ED AMMONTARE DELL'APPALTO	9
Art.2 MODALITA' DI STIPULAZIONE DEL CONTRATTO	9
Art.3 CATEGORIA PREVALENTE, CATEGORIE SCORPORABILI E SUBAPPALTABILI	10
Art.4 GRUPPI DI LAVORAZIONI OMOGENEE, CATEGORIE CONTABILI	10
Art.5 FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE	11
Art.6 PRESCRIZIONI GENERALI	15
Art.7 DOCUMENTI CONTRATTUALI – SPESE CONTRATTUALI	16
Art.8 ELENCO DEGLI ELABORATI DI PROGETTO ALLEGATI AL CONTRATTO	17
Art.9 RISERVATEZZA	17
Art.10 ESSENZIALITÀ DELLE CLAUSOLE–CONOSCENZA DELLE CONDIZIONI DI APPALTO	17
Art.11 PROGRAMMA DEI LAVORI	18
Art.12 CONSEGNA DEI LAVORI ED INIZIO LAVORI	18
Art.13 ANDAMENTO DEI LAVORI	19
Art.14 TEMPO UTILE PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI – PENALI PER RITARDI	19
Art.15 PROPRIETÀ DEI MATERIALI DI RECUPERO E SCAVO	20
Art.16 SOSPENSIONE – RIPRESA DEI LAVORI - PROROGHE	20
Art.17 ANTICIPAZIONE DEL PREZZO	21
Art.18 CAUZIONE PROVVISORIA	21
Art.19 CAUZIONE DEFINITIVA	21
Art.20 COPERTURA ASSICURATIVA A CARICO DELL'IMPRESA	22
Art.21 ONERI, OBBLIGHI E RESPONSABILITÀ DELL'APPALTATORE	23
Art.22 DOMICILIO DELL'APPALTATORE	27
Art.23 PERSONALE DELL'APPALTATORE – DISCIPLINA NEI CANTIERI - PERMESSI	27
Art.24 IL CONTRATTO	27
Art.25 SPESE A CARICO DELL'APPALTATORE	27
Art.26 SUBAPPALTO E COTTIMO	28
Art.27 PAGAMENTO DEI SUBAPPALTATORI	29
Art.28 REQUISITI DI SICUREZZA DEL CANTIERE	30
Art.29 IL DIRETTORE TECNICO DI CANTIERE	30
Art.30 LA DIREZIONE LAVORI	31
Art.31 ORDINI DELLA DIREZIONE LAVORI	31
Art.32 CRITERI CONTABILI PER LA LIQUIDAZIONE DEI LAVORI	31

Art.33	LIQUIDAZIONE DEI CORRISPETTIVI	32
Art.34	PREZZI UNITARI – REVISIONE PREZZI	33
Art.35	VARIAZIONE DELLE OPERE PROGETTATE	33
Art.36	LAVORI NON PREVISTI – NUOVI PREZZI	33
Art.37	ECCEZIONI DELL'APPALTATORE	34
Art.38	PERSONALE E MANODOPERA	34
Art.39	MACCHINARI – IMPIANTI - MATERIALI	34
Art.40	CONTROLLI – PROVE E VERIFICHE DEI LAVORI	35
Art.41	MANUTENZIONE DELLE OPERE FINO AL COLLAUDO	35
Art.42	COLLAUDI ED INDAGINI ISPETTIVE	35
Art.43	DANNI DI FORZA MAGGIORE	36
Art.44	DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE	36
Art.45	SCIoglimento DEL CONTRATTO – ESECUZIONE D'UFFICIO DEI LAVORI	36
Art.46	FUSIONI E CONFERIMENTI	38
Art.47	OSSERVANZA DELLE LEGGI	38
CAPO II: QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI		39
Art.48	APPROVVIGIONAMENTO DEI MATERIALI	39
Art.49	ACCETTAZIONE E QUALITA' DEI MATERIALI	39
Art.50	PROVE E CONTROLLO DEI MATERIALI	40
Art.51	NORME DI RIFERIMENTO E MARCATURA CE	40
Art.52	RIUTILIZZO TERRENO DI SCAVO	40
Art.53	TERRENO E ROCCE DA SCAVO	41
Art.54	ACQUA	42
Art.55	GHIAIA, PIETRISCO E SABBIA (AGGREGATI LAPIDEI – INERTI)	42
Art.56	LEGNAMI	43
Art.57	MASSI NATURALI PER OPERE IN PIETREME	43
Art.58	ACCIAIO PER STRUTTURE	43
Art.59	CALCESTRUZZO CEMENTIZIO	52
Art.60	COSTRUZIONE STRUTTURE PREFABBRICATE IN CALCESTRUZZO CEMENTIZIO ARMATO	61
Art.61	CONTROLLI SU STRUTTURE PREFABBRICATE IN CALCESTRUZZO CEMENTIZIO ARMATO	61
Art.62	SOVRASTRUTTURA CICLO-PEDONALE	62
Art.63	BITUMI	67
Art.64	NORME PER IL CONTROLLO DI QUALITA' DEI CONGLOMERATI BITUMINOSI	68
CAPO III: NORME TECNICHE PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI		72
Art.65	NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI	72
Art.66	SOPRALLUOGHI ED ACCERTAMENTI PRELIMINARI	72
Art.67	TRACCIAMENTI	73
Art.68	PULIZIA DELL'AREA DI CANTIERE	73
Art.69	PISTE DI ACCESSO ALLE AREE DI CANTIERE	73
Art.70	AREE DI DEPOSITO E STOCCAGGIO MATERIALI	73
Art.71	SCAVI	74
Art.72	PROCEDURE PER L'ESECUZIONE DEGLI SCAVI	76
Art.73	INTERVENTI SULLA VEGETAZIONE ESISTENTE - DIRADAMENTO VEGETAZIONALE	78
Art.74	CASSEFORME, OPERE PROVVISORIE E FINITURA DEL CALCESTRUZZO	78
Art.75	PRODUZIONE E TRASPORTO CALCESTRUZZO CEMENTIZIO	79
Art.76	POSA IN OPERA A STAGIONATURA CALCESTRUZZO CEMENTIZIO	80
Art.77	CONTROLLI IN CORSO D'OPERA SUL CALCESTRUZZO CEMENTIZIO	83
Art.78	COSTRUZIONE STRUTTURE PREFABBRICATE IN CALCESTRUZZO CEMENTIZIO ARMATO	84
Art.79	CONTROLLI SU STRUTTURE PREFABBRICATE IN CALCESTRUZZO CEMENTIZIO ARMATO	85
Art.80	MODALITA' ESECUTIVE PER GLI ACCIAI	85
Art.81	CONFEZIONE DEL CONGLOMERATO BITUMINOSO	85
Art.82	POSA IN OPERA DEI CONGLOMERATI BITUMINOSI	85
Art.83	MODALITA' DI ESECUZIONE SOVRASTRUTTURA STRADALE – STRATI BITUMINOSI	86
Art.84	STACCIONATA RUSTICA DI PROTEZIONE	87
Art.85	OPERE IN MASSI DI CAVA – TRINCEA DRENANTE	87

SCHEMA DI CONTRATTO

COMUNE DI

PROVINCIA DI

Rep. N.

OGGETTO:

(Cod. CUP - CIG)

IMPRESA:

IMPORTO:

REPUBBLICA ITALIANA

L'anno, addì del mese di, nell'ufficio di Segreteria del Comune di, avanti a me, Segretario Comunale, autorizzato a rogare gli atti nella forma pubblica amministrativa nell'interesse del comune ai sensi dell'art. 97 del T.U.L.E.L. 18 agosto 2000 n. 267, senza assistenza di testi per espressa e concorda rinuncia dei comparenti, col mio assenso si sono personalmente costituiti:

- nato a, domiciliato presso il Comune di, il quale interviene nella sua qualità di Responsabile del Servizio Tecnico del Comune di, il quale agisce, ai sensi dell'art. 109 - comma 2 - del T.U.L.E.L. 18 agosto 2000 n. 267, in nome, per conto e nell'esclusivo interesse del Comune di (C.F.);
- nato a e residente a (C.F.) nella sua qualità di Amministratore Unico e Direttore Tecnico dell'Impresa con sede in (C.F.), iscritta al Registro delle Imprese al n. R.E.A. della Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura di

Detti comparenti della cui identità personale, io Segretario rogante, sono personalmente certo e faccio fede, mi richiedono di dare atto di quanto segue.

PREMESSO

- che con deliberazione della Giunta Comunale n. del, esecutiva ai sensi di legge venne approvato il progetto esecutivo per l'esecuzione dei lavori di "....." dell'importo di così ripartito: per lavori a base d'asta, di cui soggetti a ribasso e per oneri della sicurezza non soggetti a ribasso; per somme a disposizione dell'Amministrazione;
- che al finanziamento della spesa si provvede per con finanziamento di.....;
- che come risulta dal verbale di gara in data rimase aggiudicataria definitiva dei lavori in oggetto la ditta, per l'importo di, di cui al netto del per ribasso d'asta e per oneri della sicurezza, oltre IVA;
- che con determinazione del Responsabile del Servizio Tecnico n. del sono stati approvati gli atti della Commissione di gara, e, quindi, uniformandosi all'operato della Commissione stessa, confermata l'aggiudicazione a, per l'importo di, di cui al netto del per ribasso d'asta e per oneri della sicurezza, oltre IVA;
- che l'impresa predetta ha prestato la prescritta cauzione definitiva dell'importo di mediante garanzia fideiussoria n. in data, rilasciata dalla "....." agenzia di
- che sono state acquisite le prescritte informazioni rilasciate dalla Camera di Commercio di circa la non sussistenza a carico della ditta di cause di divieto, di sospensione e di decadenza di cui all'art.10 della L.31/05/1965, n.575 e successive modificazioni (prot. n. del).
- che il Legale Rappresentante della ditta ed il Responsabile del Servizio Tecnico hanno sottoscritto, ai sensi dell'art.106 comma 3, del DPR 05/10/2010 n.207 il verbale dal quale risulta che permangono le condizioni per l'immediata esecuzione dei lavori oggetto del presente atto.

Tutto ciò premesso, essendo intenzione delle Parti far ciò risultare da apposito atto formale, di comune accordo, si conviene e si stipula quanto segue:

1. la premessa narrativa forma parte integrante del contratto.
2. Il, nella sua espressa sua qualità, concede in appalto, alla ditta, per la quale accetta il, l'esecuzione dei lavori di "....." per l'importo di, di cui al netto del per ribasso d'asta e per oneri della sicurezza, oltre IVA.

3. Il contratto è stipulato interamente "a corpo" ai sensi dell'art.191 D.Lgs.50/2016., per cui l'importo contrattuale 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 e alla qualità di detti lavori.
4. L'appalto che, come sopra detto è a corpo, prevede l'esecuzione di tutte le opere descritte nei disegni e nel capitolato d'appalto.
5. L'appalto viene concesso ed accettato sotto l'osservanza piena, assoluta, inderogabile e inscindibile delle norme, patti, condizioni, obblighi, oneri e modalità dedotti e risultanti dal capitolato speciale d'appalto, integrante il progetto, nonché delle previsioni delle tavole grafiche progettuali, redatti da..... che l'impresa dichiara di conoscere ed accettare e che qui si intendono integralmente riportati e trascritti con rinuncia a qualsiasi contraria eccezione.
6. E' estraneo al contratto e non ne costituisce in alcun modo riferimento negoziale il computo metrico estimativo allegato al progetto.
7. La ditta, nel sottoscrivere il presente contratto, si impegna a consegnare le opere completamente ultimate in ogni loro parte entro il termine di (diconsi) giorni naturali e consecutivi stabilito nel verbale di consegna lavori e dalla sua sottoscrizione decorrente. In caso di inadempienza saranno applicate le penalità previste.
8. Qualora il Comune di, per il tramite della direzione dei lavori, richiedesse e ordinasse modifiche o varianti in corso d'opera, fermo restando il rispetto delle condizioni e della disciplina di cui all'art. 106 del Decreto Legislativo n. 50/2016 e successive modifiche e integrazioni, le stesse saranno concordate e successivamente liquidate sulla base di una nuova perizia, eventualmente redatta e approvata in base a nuovi prezzi stabiliti mediante il verbale di concordamento ai sensi dell'articolo 163 del regolamento approvato con D.P.R. 207/2010. In tal caso trova applicazione, verificandosene le condizioni, la disciplina di cui gli articoli 43, comma 8, 161 e 162 del regolamento approvato con D.P.R. 207/2010.
9. I lavori devono essere consegnati ed iniziati entro 45 giorni dalla stipula del presente contratto (art. 153, comma 2, del regolamento approvato con D.P.R. 207/2010).
10. Il tempo utile per ultimare i lavori in appalto è fissato in giorni (diconsi.....) naturali e consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.
11. L'appaltatore non può per nessuna ragione sospendere o rallentare l'esecuzione dei lavori. L'ente appaltante può ordinare la sospensione dei lavori per cause di forza maggiore e circostanze speciali, impedienti, in via temporanea, che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, e per ragioni di pubblico interesse. La data di effettiva ultimazione dei lavori dovrà risultare da apposito verbale redatto in contraddittorio tra le parti.
12. Nel caso di mancato rispetto del termine indicato per l'esecuzione delle opere, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo nell'ultimazione dei lavori o per le scadenze fissate nel programma temporale dei lavori è applicata una penale di (diconsi/....).
13. La penale con le modalità previste dal Capitolato Speciale d'Appalto, trova applicazione anche in caso di ritardo negli inizi dei lavori, nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione e nel rispetto delle soglie temporali intermedie fissate nell'apposito programma dei lavori, in proporzione ai lavori non ancora eseguiti. La misura complessiva della penale non può superare il 10% dell'importo contrattuale, pena la facoltà, per la stazione appaltante, di risolvere il contratto in danno dell'appaltatore.
14. Qualora cause di forza maggiore, condizioni climatiche o altre simili circostanze speciali impedissero in via temporanea il procedere dei lavori, la direzione lavori, d'ufficio o su segnalazione dell'appaltatore, potrà ordinare la sospensione dei lavori disponendone la ripresa quando siano cessate le ragioni che determinarono la sospensione. Fuori dai casi previsti dal precedente comma la direzione lavori potrà per ragioni di pubblico interesse o necessità ordinare la sospensione dei lavori per un periodo di tempo che, in una sola volta, o nel complesso, se a più riprese, non superi un quarto della durata complessiva prevista per l'esecuzione dei lavori stessi e mai per più di sei mesi complessivi. Nel caso la sospensione avesse durata più lunga, l'appaltatore potrà richiedere lo scioglimento del contratto senza oneri. Se l'ente appaltante si oppone allo scioglimento del contratto, l'appaltatore ha diritto al rimborso dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti. Per la sospensione disposta nei casi, modi e termini indicati nel primo e secondo comma del presente punto, non spetterà all'appaltatore alcun compenso o indennizzo. In ogni caso la durata della sospensione non sarà calcolata nel termine fissato nel contratto per l'ultimazione dei lavori.
15. In relazione a particolari difficoltà di esecuzione incontrate dall'appaltatore, non imputabili all'ente appaltante, l'ente stesso, previa richiesta di quest'ultimo, può concedere proroghe al termine di ultimazione dei lavori previsti in contratto senza che ciò costituisca titolo per l'appaltatore ad ottenere indennizzi o risarcimenti di sorta per il prolungamento dei tempi di esecuzione. In ogni caso la proroga deve essere richiesta prima della scadenza del termine di ultimazione contrattualmente fissato.
16. Sono a carico della ditta tutti gli oneri già previsti dal Capitolato Speciale d'Appalto, quelli imposti per legge, per regolamento o in forza del capitolato generale.
17. La ditta 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.
18. La direzione del cantiere è assunta dal Signor., abilitato secondo le previsioni del Capitolato Speciale d'Appalto in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire. L'assunzione della direzione di cantiere da parte del Legale Rappresentante 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. In caso di sostituzione, la ditta si impegna a comunicare tempestivamente al Comune il nuovo nominativo.
19. La ditta, tramite il direttore di cantiere, assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori. Il direttore dei lavori ha il diritto di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale dell'appaltatore per indisciplina, incapacità o grave negligenza. La ditta 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.
 20. La ditta deve osservare le norme e prescrizione dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, sicurezza, salute, assicurazione e assistenza dei lavoratori.
 21. La contabilizzazione dei lavori è effettuata in conformità alle disposizioni vigenti.
 22. La contabilizzazione dei lavori, che come sopradetto sono a corpo, effettuata, per ogni categoria di lavorazione in cui il lavoro è stato suddiviso, secondo la quota percentuale eseguita rispetto l'aliquota relativa alla stessa categoria, rilevata dal capitolato speciale d'appalto. Le progressive quote percentuali delle varie categorie di lavorazioni che sono eseguite sono desunte da valutazioni autonome del direttore dei lavori che può controllare l'attendibilità attraverso un riscontro nel computo metrico; in ogni caso tale computo metrico non ha alcuna rilevanza contrattuale e i suoi dati non sono vincolanti. Il corrispettivo è determinato applicando la percentuale della quota eseguita all'aliquota contrattuale della relativa lavorazione e rapportandone il risultato all'importo contrattuale netto del lavoro a corpo.
 23. Le misurazioni e i rilevamenti sono fatti in contraddittorio tra le Parti; tuttavia se l'appaltatore rifiuta di presenziare alle misure o di firmare i libretti delle misure o i brogliacci, il direttore dei lavori procede alle misure in presenza di due testimoni, i quali devono firmare i libretti o brogliacci suddetti.
 24. Per i lavori da liquidare su fattura e per le prestazioni da contabilizzare in economia si procede secondo le relative speciali disposizioni.
 25. Gli oneri per la sicurezza sono contabilizzati con gli stessi criteri stabiliti per i lavoratori, con la sola eccezione del prezzo che è quello contrattuale prestabilito dalla stazione appaltante e non oggetto dell'offerta in sede di gara.
 26. Non è prevista alcuna revisione dei prezzi e non trova l'applicazione l'articolo 1664 1° comma del Codice Civile.
 27. Non è dovuta alcuna anticipazione.
 28. Alla ditta saranno corrisposti i pagamenti in acconto al maturare di stato di avanzamento dei lavori di importo non inferiore alla somma di, al netto della ritenuta dello 0.50%. Le parti danno atto che l'opera è finanziata con contributo di pari importo concesso dalla regione Piemonte. Pertanto non decorrono interessi sulle somme maturate dalla data di spedizione della richiesta di pagamento alla Regione fino all'accredito della quota di contributo al Comune.
 29. Qualora i lavori rimangano sospesi per cause non dipendenti dall'appaltatore o comunque non imputabili al medesimo, l'appaltatore può chiedere ed ottenere che si provveda alla redazione dello stato di avanzamento e all'emissione del certificato di pagamento, prescindendo dall'importo minimo di cui al punto 27).
 30. Il pagamento dell'ultima rata di acconto, qualunque sia l'ammontare, verrà effettuato dopo l'ultimazione dei lavori e la redazione del conto finale.
 31. Qualsiasi altro credito eventualmente spettante all'impresa per l'esecuzione dei lavori è pagato, quale rata di saldo, entro 90 giorni dall'emissione del certificato di regolare esecuzione.
 32. Ai sensi per l'articolo 115 del Regolamento Generale è consentita la cessione del corrispettivo d'appalto.
 33. In caso di ritardo nella emissione dei certificati di pagamento o dei titoli di spesa relativi agli acconti, rispetto ai termini previsti nel capitolato speciale d'appalto, spettano all'appaltatore gli interessi, legali e moratori, nella misura e con le modalità ed i termini di cui all'articolo 142 del regolamento approvato con D.P.R. 207/2010. Trascorsi i termini di cui sopra 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, l'appaltatore ha facoltà di agire ai sensi dell'articolo 1460 del codice civile, ovvero, previa costituzione in mora della stazione appaltante e trascorsi 60 giorni dalla medesima, di promuovere il giudizio di cui al successivo punto 44) del presente contratto.
 34. Il certificato di collaudo è emesso entro il termine perentorio di sei mesi dall'ultimazione dei lavori ed ha carattere provvisorio; esso assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data dell'emissione. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato anche se l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro i successivi due mesi. Qualora il certificato di collaudo sia sostituito dal certificato di regolare esecuzione, questo deve essere emesso entro tre mesi dall'ultimazione dei lavori.
 35. L'accertamento della regolare esecuzione e l'accettazione dei lavori di cui al presente contratto avvengono con approvazione del predetto certificato che ha carattere provvisorio.
 36. Il predetto certificato assume carattere definitivo decorsi due anni dalla sua emissione e deve essere approvato dalla stazione appaltante: il silenzio di quest'ultima, protrattasi per due mesi oltre il predetto termine di due anni, equivale ad approvazione.
 37. Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dalla stazione appaltante prima che il certificato di regolare esecuzione, trascorsi due anni dalla sua emissione, assuma carattere definitivo.

38. L'appaltatore deve provvedere alla custodia, alla buona conservazione e gratuita manutenzione di tutte le opere e impianti oggetto dell'appalto fino all'approvazione, esplicita o tacita, degli atti di collaudo; resta nella facoltà della stazione appaltante richiedere la consegna anticipata di parte o di tutte le opere ultimate.
39. Il Comune di ha facoltà di risolvere il contratto mediante semplice lettera raccomandata messa in mora di 15 giorni, senza necessità di ulteriori adempimenti, nei casi previsti dall'articolo 118 del regolamento generale oltre che nei seguenti casi:
- a) frode nell'esecuzione dei lavori
 - b) inadempimenti alle disposizioni del direttore dei lavori riguardo ai tempi di esecuzione;
 - c) manifesta incapacità o inidoneità, anche solo legale, nell'esecuzione dei lavori;
 - d) inadempienza accertata alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza sul lavoro e l'assicurazione obbligatoria del personale;
 - e) sospensione dei lavori da parte dell'appaltatore senza giustificato motivo;
 - f) rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori nei termini previsti dal contratto;
 - g) subappalto abusivo, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto;
 - h) non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera;
 - i) proposta motivata del coordinatore per la sicurezza nella fase esecutiva ai sensi dell'articolo 5, comma 1, lettera e), del D.Lgs.81/2008 e s.m.i.;
 - j) perdita, da parte dell'appaltatore, dei requisiti per l'esecuzione dei lavori, quali il fallimento o la irrogazione di misure sanzionatorie o cautelari che inibiscono la capacità di contrattare con la pubblica amministrazione.
41. L'appaltatore è sempre tenuto al risarcimento dei danni a lui imputabili.
42. Il Comune ha il diritto di recedere in qualunque tempo dal contratto previo il pagamento dei lavori eseguiti e del valore del decimo delle opere non eseguite, secondo quanto disposto e con le modalità del succitato articolo.
43. Qualora siano iscritte riserve sui documenti contabili, di qualsiasi importo, il responsabile del procedimento acquisisce immediatamente la relazione riservata del direttore dei lavori e, ove costituito, del collaudatore e, sentito l'appaltatore, formula alla stazione appaltante, entro novanta giorni dall'apposizione dell'ultima delle riserve, proposta motivata di accordo bonario sulla quale la stazione appaltante delibera con provvedimento motivato entro sessanta giorni. Con la sottoscrizione dell'accordo bonario da parte dell'appaltatore cessa la materia del contendere.
44. Tutte le controversie derivanti dal contratto, comprese quelle conseguenti al mancato raggiungimento dell'accordo bonario di cui al punto 43), saranno devolute al Giudice ordinario - Foro competente di, ai sensi dell'art. 205 D.Lgs.50/2016.
45. La ditta è obbligata ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto nazionale di lavoro negli accordi integrativi, territoriali ed aziendali, per il settore di attività e per la località dove sono eseguiti i lavori; esso è altresì responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto.
46. La ditta è, altresì, obbligata a rispettare tutte le norme in materia retributiva, contributiva, previdenziale, assistenziale, inclusa la Cassa Edile, ove richiesta, assicurativa, sanitaria, di solidarietà paritetica, prevista per i dipendenti dalla vigente normativa.
47. Per ogni inadempimento rispetto agli obblighi in materia di lavoro dipendente, previdenza e assistenza, accertato dagli enti competenti che ne richiedono il pagamento, il Comune di effettua trattenute su qualsiasi credito maturato a favore dell'appaltatore per l'esecuzione dei lavori e procede, in caso di crediti insufficienti allo scopo, all'escussione della garanzia fideiussoria.
48. Sono state acquisite le prescritte informazioni rilasciate dalla camera di Commercio di circa la non sussistenza a carico della ditta di cause di divieto, di sospensione e di decadenza di cui all'art. 10 della legge 31/05/1965, n. 575 e s.m.i. (prot. N.).
49. L'Impresa, ha depositato presso il Comune un proprio piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori ed i quali, sebbene non materialmente allegati, formano parte integrante del presente contratto.
50. La ditta deve fornire tempestivamente al Direttore dei lavori gli aggiornamenti alla documentazione di cui al punto 49), ogni volta che mutino le condizioni del cantiere ovvero i processi lavorativi utilizzati.
51. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore, previa la sua formale costituzione in mora, costituiscono causa di risoluzione del contratto in suo danno.
52. Il contratto non può essere ceduto, a pena di nullità.
53. La ditta ha dichiarato, in sede di offerta, di voler subappaltare le seguenti attività: realizzazioni di opere in calcestruzzo e cemento armato e la trivellazione di micropali. Tali lavori potrebbero essere subappaltati nella misura, alle condizioni e con i limiti e le modalità previste dalla legge e previa autorizzazione del Comune di
54. E' fatto obbligo alla ditta di trasmettere entro 20 giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato nei suoi confronti, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti dallo stesso corrisposti al subappaltatore.

55. A garanzia degli impegni assunti con presente contratto o previsti negli atti da questo richiamati, la ditta ha prestato la prescritta cauzione definitiva dell'importo di mediante garanzia n. in data, rilasciata da "....." agenzia di
56. La garanzia dovrà essere integrata ogni volta che la stazione appaltante abbia proceduto alla sua escussione, anche parziale, ai sensi del presente contratto.
57. Detta garanzia verrà progressivamente svincolata secondo quanto previsto dal D.Lgs.50/2016.
58. La ditta assume le responsabilità dei danni a persone e cose, sia per quanto riguarda i dipendenti e i materiali di sua proprietà, sia quelli che essa dovesse arrecare a terzi in conseguenza dell'esecuzione dei lavori e delle attività connesse, sollevando il Comune di da ogni responsabilità al riguardo.
59. Ai sensi e per gli effetti dell'art.125 del D.P.R.207/2010, la ditta ha stipulato apposita polizza assicurativa che copre i danni subiti a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere con una somma assicurata di per opere ed impianti permanenti e temporanei e per opere ed impianti preesistenti, nonché per responsabilità civile per danni causati a terzi con un massimale di (polizza della "....." agenzia di - in data n.).
60. Si intendono espressamente richiamate e sottoscritte le norme legislative e le altre disposizioni vigenti in materia e in particolare il D.Lgs.50/2016 ed il Regolamento approvato con D.P.R. 05/10/2010, n.207.
61. La ditta elegge domicilio in - - presso gli Uffici Comunali.
62. Tutte le spese del presente contratto, inerenti e conseguenti sono a totale carico dell'Impresa appaltatrice, che l'assume senza diritto di rivalsa. Sono, altresì, a carico dell'appaltatore tutte le spese di bollo inerenti agli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dal giorno della consegna sino a quello di emissione del collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione.
63. Per la registrazione fiscale del presente contratto si chiede l'applicazione della tassa fissa, trattandosi, nella fattispecie di lavori da assoggettarsi all'IVA. L'imposta sul valore aggiunto, alle aliquote di legge, è a carico della stazione appaltante.
64. Del presente contratto si intendono far parte anche se non materialmente allegati:
- La deliberazione della Giunta Comunale n. del di approvazione del progetto esecutivo;
 - Il Verbale di gara;
 - La determina del Responsabile del Servizio Tecnico n. del di aggiudicazione;
 - Il Capitolato Speciale d'Appalto;
 - L'Elenco Prezzi;
66. Formano, altresì, parte integrante del presente contratto, sebbene non materialmente allegati, ma depositati agli atti del Comune:
- il Piano di Sicurezza e Coordinamento redatto da.....;
 - il Piano Operativo di Sicurezza redatto dalla ditta
 - gli elaboratori grafici di progetto.
67. La sottoscrizione del presente contratto comporta, ai sensi e per gli effetti dell'art. 1341 del Codice Civile, la piena approvazione delle condizioni di cui ai precedenti punti, nonché delle altre norme di Capitolato.
- I comparenti mi dispensano dalla lettura degli allegati tutti, dichiarando di averne presa esatta visione e conoscenza e di accettarli integralmente e con il mio consenso.
- Richiesto, io Segretario rogante, ricevo questo atto dattiloscritto da persona di mia fiducia sotto mia cura e direzione, e da me Segretario rogante letto ai comparenti che lo dichiarano conforme a loro volontà, ed in conferma su mia interpellanza, con me lo sottoscrivono.
- Il presente pubblico atto occupa n. facciate complete di n..... fogli bollati.

IL RESPONSABILE DEL SERVIZIO

IMPRESA

.....

IL SEGRETARIO

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

OGGETTO DEI LAVORI	LAVORI DI COMPLETAMENTO PERCORSO CICLO-PEDONALE DELLA VALSESIA NEL COMUNE DI SCOPA
---------------------------	---

COMUNE	SCOPA
---------------	--------------

PROVINCIA	VERCELLI
------------------	-----------------

ENTE APPALTANTE	UNIONE MONTANA VALSESIA
------------------------	--------------------------------

IMPORTO LAVORI	€ 112.585,00
-----------------------	---------------------

PROGETTISTA	Ing. Rossana APPENDINO
--------------------	-------------------------------

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO	Per.Agr. Marco GODIO
--------------------------------------	-----------------------------

CAPO I: DISPOSIZIONI GENERALI RIGUARDANTI L'APPALTO

Art.1 OGGETTO ED AMMONTARE DELL'APPALTO

Sono oggetto del presente appalto l'esecuzione di tutte le opere, la somministrazione di tutte le forniture occorrenti, la costruzione di tutti gli impianti e la relativa assistenza, tutto quanto occorra per la realizzazione a perfetta regola d'arte degli interventi di:

LAVORI DI COMPLETAMENTO PERCORSO CICLO-PEDONALE DELLA VALSESIA NEL COMUNE DI SCOPA

L'importo dei lavori a corpo a base d'asta (*importo soggetto a ribasso d'asta*):

€ 110.069,00 (*diconsi euro centodiecimilasessantasei/00*).

L'importo degli oneri specifici della sicurezza per l'attuazione dei piani di sicurezza (*importo non soggetto a ribasso d'asta*):

€ 2.516,00 (*diconsi euro duemilacinquecentosedici/00*).

L'importo dei lavori posti a base dell'affidamento è definito come segue:

A)	B)	
IMPORTO ESECUZIONE	ONERI SPECIFICI PER LA SICUREZZA D.Lgs.81/2008 e s.m.i.	IMPORTO TOTALE
€ 110.069,00	€ 2.516,00	€ 112.585,00

L'importo contrattuale corrisponde all'importo dei lavori come risultante dall'offerta complessiva dell'aggiudicatario presentata in sede di gara che sostituisce l'importo di cui alla colonna A), aumentato dell'importo degli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere definito alla colonna B) e non oggetto dell'offerta ai sensi del combinato disposto dal D.Lgs.81/2008 e s.m.i..

L'importo dei lavori previsto contrattualmente può variare di un quinto in più o in meno, secondo quanto previsto dal Capitolato Generale d'Appalto per le OO.PP., in rispetto all'art. 106 della D.Lgs 50/2016 e s.m.i. senza che l'Appaltatore possa avanzare alcuna pretesa.

Art.2 MODALITA' DI STIPULAZIONE DEL CONTRATTO

L'appalto è affidato a corpo, ai sensi del D.Lgs 50/2016 e s.m.i. ad un unico Appaltatore, assuntore diretto del contratto ed unico titolare di ogni rapporto con il Committente ed i suoi organi e rappresentanti.

L'importo di lavoro a corpo, di cui all'art. 1, come determinato in sede di gara dall'offerta complessiva, resta fisso e invariabile, senza che possa essere invocata da alcuna delle parti contraenti, per tale lavoro, alcuna successiva verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità.

Per la parte di lavoro di cui all'art. 1, i prezzi unitari offerti dall'aggiudicatario in sede di gara non hanno alcuna efficacia negoziale e l'importo complessivo dell'offerta, anche se determinato attraverso l'applicazione dei predetti prezzi unitari alle quantità, resta fisso e invariabile, allo stesso modo non hanno alcuna efficacia negoziale le quantità indicate dalla Stazione Appaltante negli atti progettuali, ancorché rettificata o integrata dal concorrente, essendo obbligo esclusivo di quest'ultimo il controllo e la verifica preventiva della completezza e della congruità delle voci e delle quantità indicate dalla stessa Stazione Appaltante, e la formulazione dell'offerta sulla sola base delle proprie valutazioni qualitative e quantitative, assumendone i rischi.

I prezzi unitari offerti dall'aggiudicatario in sede di gara, anche se indicati in relazione al lavoro a corpo, sono per lui vincolanti esclusivamente per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ed ordinate o autorizzate ai sensi dell'articolo 107 del D.Lgs.50/2016 e s.m.i., e che siano estranee ai lavori a corpo già previsti. I rapporti ed i vincoli negoziali di cui al presente articolo si riferiscono ai lavori posti a base d'asta di cui all'art. 1 colonna A), mentre per gli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere di cui all'art. 1 colonna B), costituiscono vincolo negoziale l'importo degli stessi indicati a tale scopo dalla Stazione Appaltante negli atti progettuali.

Art.3 CATEGORIA PREVALENTE, CATEGORIE SCORPORABILI E SUBAPPALTABILI

Ai sensi degli articoli 61 del regolamento per la qualificazione delle imprese di costruzione approvato con D.P.R. 05/10/2010, n.207. e in conformità all'allegato "A" al predetto regolamento, i lavori sono classificati nelle categoria prevalente di opere:

OG3 "strade.....e relative opere complementari"

Importo lavori	€	110.069,00
Oneri specifici per la sicurezza	€	2.516,00

Ai sensi di quanto disposto all'art.105 del D.Lgs.50/2016 e s.m.i., non sono previsti lavori appartenenti a categorie scorporabili.

Art.4 GRUPPI DI LAVORAZIONI OMOGENEE, CATEGORIE CONTABILI

I gruppi di lavorazioni omogenee di cui all'articolo 106 del D.Lgs.50/2016 e s.m.i. e all'articolo "Variazioni delle opere progettate" sono indicate nella seguente tabella, allegata e parte integrante e sostanziale del contratto.

PARTI DI LAVORAZIONI OMOGENEE - CATEGORIE CONTABILI
(ai fini della contabilità e delle varianti in corso d'opera)

	CATEGORIE OMOGENEE DEI LAVORI	Euro	INCIDENZA %
01	OPERE STRADALI	82.127,21	72.95
02	OPERE STRUTTURALI	27.941,79	24.82
I)	TOTALE IMPORTO ESECUZIONE LAVORI (a base d'asta)	110.069,00	97,77

	ONERI SPECIFICI PER LA SICUREZZA	Euro	INCIDENZA %
	SICUREZZA-ONERI SPECIFICI	2.516,00	2,23
II)	TOTALE ONERI SPECIFICI (NON a base d'asta)	2.516,00	2,23

TOTALE DA APPALTARE (I + II)		112.585,00	100,00
-------------------------------------	--	-------------------	---------------

Le cifre sopra esposte non sono impegnative per l'Amministrazione Appaltante, la quale si riserva la facoltà di apportare eventuali variazioni di quantità in più o in meno, di forma, di dimensioni, di struttura, ecc. che la Direzione Lavori riterrà più opportune, nonché di sopprimere alcune categorie previste e di eseguirne altre non previste, senza che l'Appaltatore possa trarne argomento per chiedere compensi non contemplati nel presente Capitolato, purché l'importo complessivo dei lavori resti nei limiti, stabiliti negli artt.13 e 14 del Capitolato Generale d'Appalto a stampa per le opere dipendenti dal Ministero dei Lavori Pubblici, approvato con D.P.R. 16/07/1962 n.1063 e s.m.i.

Art.5 FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE

Le opere oggetto dell'Appalto possono riassumersi come appresso indicato, con riferimento alle tavole di progetto, salvo ulteriori precisazioni che, all'atto della realizzazione delle opere, potranno essere impartite dalla Direzione Lavori per l'esatta interpretazione del progetto e per i dettagli di esecuzione

Le lavorazioni dovranno essere eseguite nel pieno rispetto delle regole d'arte, con i migliori materiali ed accorgimenti tecnici per la perfetta esecuzione.

I lavori consistono in:

- scavi di riprofilatura per apertura e realizzazione tracciato;
- realizzazione pista ciclo-pedonale ed opere accessorie;
- realizzazione manufatto di attraversamento rio Oriaccio Piccolo.

01 - OPERE STRADALI

I lavori stradali consistono nella realizzazione delle opere necessarie per la costruzione della pista.

PAVIMENTAZIONE

La pavimentazione del percorso è costituita da una fondazione in materiale misto granulare anidro di cava a spacco di altezza pari a 20 cm e strato di usura in conglomerato bituminoso tipo binder, pigmentato in colore rossiccio, dello spessore minimo pari a 4.0 cm.

Dimensioni della piattaforma ciclabile:

- lunghezza: 555 m
- larghezza: 2.0 m
- superficie: 1185 mq

La superficie bitumata sarà completata con la stesa di una malta autolivellante a base di resine sintetiche in dispersione acquosa cariche selezionate a base di quarzo e pigmenti di colore rossiccio.

A contenimento della pavimentazione, lungo l'intero sviluppo longitudinale e su entrambi i lati, saranno posti i cordoli prefabbricati in elementi di lunghezza non inferiore a 0.80 m ed a sezione rettangolare 10x25 cm disposti per uno sviluppo complessivo di 1110 m (considerando entrambi i lati).

STACCIONATA DI PROTEZIONE LATERALE

La staccionata di protezione sarà posizionata in alcuni tratti, ovvero dove il percorso è localizzato in adiacenza alla S.P.299 e nel tratto in cui si trova sopraelevato rispetto alla stessa, sulla sommità del muro di contenimento esistente.

La staccionata sarà di tipo rustico in legname durevole, scortecciato, semisquadrato, semilevigato, con trattamento olio protettivo, costituita da piantoni verticali (sezione minima 10x10 cm), da mantena orizzontale (sezione minima 10x10 cm) fissata sopra i piantoni e da traverse orizzontali (sezione minima 10x10 cm) ad altezza rispettivamente cm 20÷60 cm da terra fissata lateralmente ai piantoni.

Saranno ammessi residui minimali di corteccia, non comunque sulla mantena e i pali dovranno essere squadrati a spigolo tondo, tipo paleria da carpenteria, i piantoni avranno interasse 1.50 m, immersione minimo 90 cm, altezza fuori terra 1.10 m.

Le giunzioni tra gli elementi lignei saranno realizzate con viti e bulloni zincati a caldo di dimensione non inferiore a 10 mm.

Tutti gli elementi della struttura saranno trattati con olio di lino o altro equivalente prodotto protettivo a base naturale e a bassa tossicità.

Lo sviluppo lineare è pari a 287 m, rispettivamente 230 m lungo la pista e 25 m in corrispondenza dell'area soprastante il parcheggio della frazione Scopetta.

MURATURA IN PIETrame

L'area soprastante il parcheggio all'ingresso della frazione Scopetta (da monte), sarà realizzata con la pavimentazione sopradescritta.

Sul lato di valle è prevista la protezione con la staccionata rustica sopra descritta, mentre sul lato di monte, a contenimento della scarpata è prevista la realizzazione di un muretto in pietrame e malta cementizia avente dimensioni:

sviluppo longitudinale 21 m - altezza 1.0 m - spessore 50 cm.

DRENAGGIO ACQUE SUPERFICIALI

In corrispondenza del tratto di pista tra le sezioni 89 (progr.375) -101 (progr.430 m) è prevista la realizzazione di una trincea in massi di cava di cava disposti a mutuo incastro per il drenaggio delle acque superficiali di versante.

I massi dovranno essere dimensionalmente superiori a 0.3 mc e l'opera avrà le seguenti dimensioni:

sviluppo longitudinale 60 m - larghezza 60 cm - altezza 1.20 m.

COMPLETAMENTO PAVIMENTAZIONE NUCLEO STORICO

All'interno della frazione di Scopetta è prevista la realizzazione della pavimentazione di completamento in continuità con il tratto già realizzato.

Essa dovrà essere realizzata con pietrame a spacco di dimensione equivalente pari a cm 12x8, disposto centralmente alla pedata e lastre di pietra lavorate a taglio di spessore cm 5 e dimensione media cm 20x30 posate di piatto su file longitudinali, fissati/e su fondo di calcestruzzo cementizio di cm 10 di altezza, copertura con uno strato di malta cementizia e stilatura dei giunti.

La superficie interessata dall'intervento di realizzazione della nuova pavimentazione è pari a 40 mq.

SISTEMAZIONE SCARPATE

E' previsto un consolidamento mediante l'impiego di geocomposito tridimensionale rinforzato da rete metallica zincata a doppia torsione di maglia 8 x 10 cm, filo di diametro 8 mm, la cui aderenza al terreno sottostante è garantita dalla posa di funi di tesatura e collegamento, e l'ancoraggio è realizzato con picchetti in acciaio di diametro 16 mm e lunghezza 80 cm con densità di n. 2 per ogni metro quadrato di superficie.

La superficie interessata dal consolidamento è pari a 99 mq, per uno sviluppo lineare di 33 m ed altezza di 3.0 m.

02 - OPERE STRUTTURALI

Le opere strutturali previste nel presente progetto sono costituite dal manufatto di attraversamento del rio Oriaccio Piccolo.

Si tratta di due opere aventi stesse dimensioni e caratteristiche tecniche:

- luce di calcolo sugli appoggi: 14.50 m
- lunghezza impalcato: 15.0 m
- larghezza impalcato 2.50 m
- larghezza carreggiata 2.0 m

Esse sono così costituite:

- n.2 spalle in calcestruzzo cementizio armato gettato in opera;
- impalcato costituito da n.5 travi prefabbricate in calcestruzzo cementizio armato precompresso;
- soletta di completamento in calcestruzzo cementizio armato gettato in opera;
- n.2 appoggi per ogni trave e n.2 giunti di dilatazione alle estremità dell'impalcato;
- pavimentazione realizzata con strato bitumato (binder);
- barriere di protezione in legname;
- rivestimento laterale in travi di legno massiccio di castagno.

OPERE SPECIALI - PALI TRIVELLATI IN OPERA

Le opere speciali consistono nella realizzazione di pali trivellati in opera di media dimensione a consolidamento delle fondazioni delle spalle del manufatto di attraversamento del rio Oriaccio piccolo.

I pali trivellati avranno le seguenti caratteristiche:

- dimensione: 540 mm
- lunghezza: 5.0 m
- quantità: n.3/fondazione
- posizionamento: interasse 90 cm
- n.totale pali: 6
- quantità ferro di armatura per palo: 262 kg
- quantità calcestruzzo cementizio per palo: 1.15 m³.

I fori dovranno essere realizzati impiegando una perforazione per rotopercolazione con martello a fondo foro azionata ad aria compressa. Il sostegno delle pareti dei fori, se necessario, potrà essere eseguito mediante l'impiego di fanghi bentonitici di adeguato peso specifico tenendo conto della presenza della falda idrica che può risalire, in caso di periodi prolungati di pioggia fino a circa 2.00 m dal piano campagna attuale.

Terminata la realizzazione del foro, si dovrà posizionare l'armatura prima del getto e questa dovrà essere mantenuta in sito senza appoggiarla sul fondo del foro. L'armatura prevista è realizzata secondo gli schemi di progetto: essa sarà posta in opera per un lunghezza complessiva di 5.0 m di cui 0.35 m all'interno fondazione della spalla dei ponticelli.

Le armature dovranno essere realizzate in acciai saldabili che rispettino la normativa specifica e vigente; sarà costituita da una gabbia assemblata fuori opera con barre longitudinali collegate fra loro da una spirale metallica esterna e da anelli di irrigidimento interni con legature e punti di saldatura elettrica. Le barre saranno costruite da acciaio Fe B 450C ad aderenza migliorata e fornite in cantiere con apposita certificazione del produttore.

Le armature sono state progettate affinché l'interasse tra le barre sia superiore a 2.5 volte il diametro e comunque non inferiore 8.0 cm e tali valori devono essere rispettati nella realizzazione delle gabbie. Inoltre, dovranno essere predisposti distanziatori non metallici atti a garantire la centratura all'interno del foro ed il copriferro sarà pari a 7.0 cm.

Il calcestruzzo per i getti sarà tipo 425 -. Rck 35 N/mm² - classe di consistenza S4 - classe di esposizione ambientale XC2 - slump 180 mm.

Il rapporto ponderale acqua/cemento non dovrà superare il valore 0.55 comprendendo nel peso dell'acqua l'umidità degli inerti. L'impasto deve essere sufficientemente scorrevole, ma non tanto da consentire la disgregazione dei componenti.

Le prove "slump" devono fornire un risultato compreso tra $16 \div 20$ cm (classe S4). Per ottemperare a questi requisiti potrà essere necessario l'impiego di opportuni additivi fluidificanti, non aeranti.

E' ammesso l'impiego di ritardanti di presa o di fluidificanti con l'effetto ritardante.

SPALLE

Le spalle sono costituite da elementi di fondazione in calcestruzzo cementizio armato gettato in opera aventi le seguenti dimensioni (per ciascuna spalla):

- sottofondazione: lunghezza 3.20 m - larghezza 2.30 m - altezza 15 cm - volume cls 4.40 mc
- elemento di fondazione: lunghezza 2.90 m - larghezza 2.0 m - altezza 0.40 m
- elemento in elevazione: lunghezza 2.90 m - larghezza 1.0 m - altezza 0.60 m
- elemento di contenimento superiore: lunghezza 2.90 m - larghezza 0.40 m - altezza 0.705 m

Le caratteristiche tecniche del calcestruzzo cementizio che deve essere fornito sono:

- sottofondazione: tipo 325 - resistenza caratteristica a 28 gg 15 N/mm²
- elementi strutturali: tipo 425 - resistenza caratteristica a 28 gg Rck 35 N/mm²
 classe di esposizione ambientale XC2 - XF4
 classe di consistenza S3
 dimensione aggregati 15-30 mm per elementi di fondazione
 5-15 mm per elementi in elevazione

IMPALCATO

L'impalcato è costituito da 5 travi prefabbricate (per ciascun impalcato) a fili aderenti in calcestruzzo cementizio armato di tipo precompresso aventi le seguenti caratteristiche:

- base 50 cm - altezza max 49 cm ;
- calcestruzzo di classe non inferiore a 55 N/mm²;
- barre ad aderenza migliorata B450C ftk non inferiore a 540 N/mm²;
- acciaio armonico in trefoli aderenti composti da fili aventi fptk non inferiore a 1870 N/mm²;

Le travi dovranno essere calcolate secondo le norme vigenti, con fornitura della relazione di calcolo redatta dal produttore delle travi e le stesse dovranno essere realizzate secondo le modalità di produzione e controllo del sistema di gestione di qualità aziendale UNI EN ISO 9001:2008 certificato da ICMQ ed ogni elemento dovrà avere la marcatura CE.

Le travi saranno varate in sito mediante l'impiego di autovettore di portata dedicata.

SOLETTA DI COMPLETAMENTO

L'impalcato è completato con il getto in opera di una soletta in calcestruzzo cementizio armato il cui volume complessivo è pari a circa 26 mc.

Sopra la soletta, lungo i bordi laterali è prevista la realizzazione di un cordolo, anch'esso gettato in opera di larghezza 25 cm, altezza 12 cm e lunghezza 15.0 m su cui saranno posizionate le piastre di ancoraggio delle barriere di protezione.

Le caratteristiche tecniche del calcestruzzo cementizio che deve essere fornito sono:

- tipo 425 - resistenza caratteristica a 28 gg Rck 35 N/mm²
- classe di esposizione ambientale XC2 - XF4
- classe di consistenza S3
- dimensione aggregati 5-15 mm per elementi in elevazione

APPOGGI E GIUNTI DI DILATAZIONE

Per ogni trave dovranno essere posizionati n.2 appoggi in neoprene armato con lastre di acciaio inossidabile, dotati, ad una delle estremità, di lastra di teflon.

Le caratteristiche dimensionali degli elementi sono:

- forma circolare
- diametro 300 mm
- spessore 55 mm
- peso 11 kg
- Ko 1.55 kN/mm
- spessore strato in elastomero 6 mm
- n.6 strati
- n.2 lamierini

Il numero totale degli appoggi da fornire per ogni manufatto di attraversamento è pari a n.10 unità.

I giunti di dilatazione dovranno essere posizionati agli estremi dell'impalcato e, pertanto, è prevista la fornitura e posa di n.4 unità realizzati in neoprene con sagomatura particolare senza interruzioni per l'intero giunto e fissati mediante vulcanizzazione o resine speciali ad un supporto metallico da ancorarsi alla struttura.

PAVIMENTAZIONE

La pavimentazione da realizzare sull'impalcato sopra la soletta di completamento, sarà di tipo bitumato, cioè è previsto la posa di uno strato di binder con spessore medio pari a 5 cm, ovvero alle estremità 4.0 cm e nella parte centrale pari a 6.0 cm, in modo tale da dare la direzione di scarico delle acque superficiali verso i lati esterni.

La superficie è pari a circa 35 mq.

BARRIERE DI PROTEZIONE

Le barriere di protezione laterale sono realizzate con staccionate in legname di tipo rustico durevole, scortecciato, semisquadrato, semilevigato, con trattamento olio protettivo, costituita da piantoni verticali (sezione minima 12x12 cm), da mantena orizzontale (sezione minima 12x12 cm) fissata sopra i piantoni e da traverse orizzontali (sezione minima 10x10 cm) ad altezza rispettivamente cm 20÷60 cm da terra fissata lateralmente ai piantoni.

Le giunzioni tra gli elementi dovranno essere realizzati con barre filettate.

I piantoni verticali, di altezza complessiva pari a 1.40 m sono posizionati ad interasse di 1.50 m ed alloggiati in bicchieri in acciaio zincato a caldo costituiti da piastra di appoggio di dimensione 20x20 cm (anch'essa zincata a caldo in un unico elemento con il bicchiere) e spessore 1.0 cm su cui sono predisposti i n.4 fori per il fissaggio con tirafondi alla sottostante struttura.

I bicchieri hanno forma circolare, diametro 13 cm, spessore 5 mm ed altezza 25 cm e devono essere forniti, congiuntamente alla piastra di ancoraggio in un unico elemento, in n.16 unità per manufatto di attraversamento.

I tirafondi sono in acciaio zincato a caldo e devono avere dimensione minima 12 mm e lunghezza non inferiore a 20 cm

La lunghezza complessiva delle barriere è pari a 32 m.

RIVESTIMENTO LATERALE

Il rivestimento esterno laterale del manufatto di attraversamento è previsto mediante il posizionamento di elementi aventi le seguenti caratteristiche:

- materiale: legno massiccio di castagno
- dimensioni: lunghezza 1.0 m - altezza 30 cm - spessore complessivo 10 cm.

Gli elementi saranno di tipo rustico con una faccia liscia a contatto con la struttura in calcestruzzo cementizio ed una parte grossolanamente lavorata con conservazione della naturale curvatura del tronco.

Essi sono ancorati alla struttura sottostante mediante tirafondi in acciaio zincato a caldo, devono avere dimensione minima 12 mm e lunghezza non inferiore a 20 cm.

03 - SICUREZZA (ONERI SPECIFICI)

Le opere specifiche che dovranno essere poste in atto durante la realizzazione dei lavori per la messa in sicurezza del cantiere consistono in:

- posizionamento di recinzione di cantiere realizzata con elementi prefabbricati di rete metallica e montanti tubolari zincati con altezza minima di 2.0 m, posati su idonei supporti in calcestruzzo, munita di lampade anche ad intermittenza, posizionate circa ogni 20.0 m ed alimentate a batteria con autonomia non inferiore a 16 ore di funzionamento continuo, per la segregazione dell'area di cantiere con sviluppo pari a 80 m. In particolare la recinzione sarà spostata con la progressione delle lavorazioni lungo il percorso per una lunghezza pari a circa 60 m, mentre 20 m saranno ripartiti per bloccare l'accesso alle aree di cantiere degli attraversamenti a seguito di posa degli impalcati.
- posizionamento della segnaletica di sicurezza verticale, costituita da cartelli di allertamento e segnalazione di presenza di lavori e movimentazione di mezzi nell'intorno dell'area di cantiere;
- per l'esecuzione dei getti delle solette degli impalcati è previsto il posizionamento di parapetti metallici prefabbricati da disporsi longitudinalmente all'impalcato per la protezione contro le cadute nel vuoto. Lo sviluppo complessivo è pari a 24 m per ogni attraversamento, con 12 m per ogni lato;
- per il posizionamento del rivestimento esterno degli impalcati degli attraversamenti, è previsto l'impiego di autocarro dotato di braccio idraulico a tre o più snodi per il sollevamento di un cestello porta operatore ad uno o due posti, operante anche in negativo.
-

Art.6 PRESCRIZIONI GENERALI

- I lavori dovranno essere eseguiti nel rispetto di quanto indicato nel Capitolato Speciale d'Appalto e, in riferimento alla sicurezza, al Piano di Sicurezza e Coordinamento.
- Gli interventi si svolgeranno nel Comune di Scopa, ma essendo l'Unione Montana Valsesia la stazione appaltante dei lavori, per qualsiasi autorizzazione in merito all'occupazione temporanea delle strade comunali, per la predisposizione di vie di accesso al cantiere, l'allestimento delle aree di stoccaggio temporaneo dei materiali ed allacciamenti a reti di pubblica utilità e sottoservizi, l'Appaltatore dovrà fare riferimento sia all'Amministrazione di Scopa, sia all'Unione Montana Valsesia ed ai rispettivi uffici tecnici, ma primariamente all'Unione Montana in quanto stazione appaltante delle opere.
- Per quanto concerne i lavori in prossimità della SP299, ogni autorizzazione di occupazione dovrà essere richiesta alla Provincia di Vercelli, mantenendo informate di ogni indicazione e prescrizione, la stazione appaltante e la direzione lavori;
- Lo stato dei luoghi dovrà essere conservato tale mentre le aree di intervento dovranno essere limitate alla sola area delle lavorazioni e ripristinate ad ultimazione lavori nel rispetto delle caratteristiche ambientali del sito.
- Le lavorazioni dovranno arrecare il minor disagio possibile agli abitanti delle zone circostanti, sia in termini di pulizia delle aree adibite ai lavori ed al deposito di materiali, sia di buona educazione degli addetti ai lavori.
- Tutte le lavorazioni dovranno essere svolte nel pieno rispetto delle norme di sicurezza e della tempistica delle fasi prescritte nel programma dei lavori, al fine di concludere nei termini previsti le lavorazioni in progetto.
- Le opere dovranno essere realizzate sulla base delle indicazioni tecniche riportate in tutti gli elaborati progettuali, in quanto ognuno di questi è dedicato ad illustrare un aspetto particolare dell'opera stessa.
- Le modalità di esecuzione delle singole lavorazioni, riportate nel Capitolato Speciale d'Appalto, sono state studiate in funzione del sito e delle problematiche connesse quali l'ottimizzazione dei tempi di lavoro al fine ridurre il disagio degli abitanti.
- Il materiale di risulta degli scavi, costituito quasi esclusivamente da terreno di scarpata, sarà totalmente impiegato in sito.
- In merito a tutti i materiali che dovranno essere approvvigionati in cantiere per la costruzione delle opere, l'Appaltatore dovrà fornire alla Direzione Lavori le caratteristiche e le certificazioni dei medesimi che intende fornire ed impiegare, prima di ordinare la fornitura. Essi dovranno essere approvati dalla Direzione Lavori e, solo dopo tale assenso, l'Appaltatore potrà fornire i materiali per la costruzione delle opere. Se tale prescrizione non sarà rispettata, il Direttore Lavori ha piena facoltà di rifiutare la fornitura e, se eventualmente, i materiali sono già stati posti in opera, la Direzione Lavori si riserva la facoltà di non certificare la regolarità di esecuzione dell'opera e può richiederne la demolizione e la totale ricostruzione senza oneri aggiuntivi per l'Appaltatore.
- Le lavorazioni, una volta iniziate, dovranno procedere con regolarità e continuità fino ad ultimazione dell'opera, in quanto diversamente il rischio per la pubblica incolumità potrebbe risultare tale da richiedere interventi integrativi per il ripristino delle condizioni di sicurezza che non sarebbero sostenibili. Pertanto, qualora si verificasse tale scenario, ogni onere relativo volto alla mitigazione del rischio ed alla messa in sicurezza, nonché tutto quanto concerne il completamento delle opere come previste da progetto risulterà a carico dell'Appaltatore.
- In merito alla realizzazione delle opere in calcestruzzo cementizio armato, l'Appaltatore dovrà concordare con la Direzione Lavori i giorni in cui effettuare le fasi di getto in modo tale che il Direttore dei Lavori possa verificare preventivamente la disposizione a regola d'arte delle armature secondo gli schemi di progetto ed essere presente durante l'esecuzione del getto. Se ciò non sarà ottemperato, la Direzione Lavori si riserva la facoltà di non certificare la regolarità di esecuzione dell'opera e può richiederne la demolizione e la totale ricostruzione senza oneri aggiuntivi per l'Appaltatore.

NON SARANNO ACCETTATE VARIAZIONI DI ALCUN GENERE IN MERITO AI MATERIALI, ALLE DIMENSIONI ED ALL'ESECUZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO.

Art.7 DOCUMENTI CONTRATTUALI - SPESE CONTRATTUALI

Sono parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto:

- la deliberazione della Giunta Comunale n. del di approvazione del progetto esecutivo;
- il Verbale di gara;
- la Determina del Responsabile del Servizio Tecnico n. del di aggiudicazione;
- il Capitolato Speciale d'Appalto;
- l'Elenco Prezzi.

Formano, altresì, parte integrante del presente contratto, sebbene non materialmente allegati, ma depositati agli atti del Comune:

- il Piano di Sicurezza e Coordinamento;
- il Piano Operativo di Sicurezza;
- gli elaboratori grafici di progetto,

Per quanto non previsto e comunque non specificato dal presente Capitolato Speciale e dal contratto d'appalto l'Appaltatore è soggetto all'osservanza del D.Lgs.50/2016 e s.m.i., del Regolamento per la direzione, contabilità e collaudo dei lavori pubblici di attuazione approvato con D.M.49/2018 ed eventuali modifiche ed integrazioni, per gli articoli ancora in vigore - R.D. 8/02/1923, n.422 e s.m.i., delle Leggi antimafia 13/09/1982, n.646, 23/12/1982, n.936, 19/03/1990, n.55 e s.m.i., 19/12/1991, n.406; 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, e ciò indipendentemente che talune norme dei testi suddetti siano richiamate esplicitamente o meno in seno agli elaborati di progetto.

Inoltre, l'Appaltatore, con la presentazione della propria offerta si impegna implicitamente all'osservanza scrupolosa delle norme richiamate nel presente articolo, assumendosi la responsabilità di eventuali inadempienze e lasciando sollevate ed indenni la Committenza e la Direzione Lavori.

Sono a carico dell'Appaltatore tutte le spese di gara, per redazione, copia, stipulazione e registrazione del contratto, di bollo e di registro degli atti, occorrenti per la gestione dei lavori dal giorno dell'aggiudicazione a quello del collaudo dell'opera finita.

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

L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del capitolato speciale d'appalto, è realizzata considerando le 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.

Il Committente si riserva, a proprio insindacabile giudizio, di introdurre, in sede esecutiva, quelle varianti e/o modifiche che riterrà opportune nell'interesse della buona riuscita o della economia del lavoro secondo le norme e nei limiti previsti dalla normativa vigente.

Il Committente si riserva, altresì, di consegnare all'Appaltatore, nel corso dei lavori i disegni integrativi delle opere da eseguire che risultassero necessari per la buona riuscita dell'opera. In caso di discordanza tra elementi di progetto sarà considerata valida la condizione più favorevole al Committente.

Nessuna eccezione potrà essere sollevata dall'Appaltatore qualora nello sviluppo dei lavori ritenesse di non aver sufficientemente valutato gli oneri derivanti dal presente Capitolato ed in genere dai documenti contrattuali, e di non aver tenuto conto di quanto risultasse necessario per compiere e realizzare il progetto, anche sotto pretesto di insufficienza di dati degli elaborati di progetto.

Art.8 ELENCO DEGLI ELABORATI DI PROGETTO ALLEGATI AL CONTRATTO

Gli elaborati progettuali sono stati redatti e strutturati in modo tale da fornire tutti gli elementi necessari per la realizzazione a regola d'arte degli interventi.

ELABORATI DESCRITTIVI

E1	RELAZIONE TECNICA GENERALE
E2	RELAZIONE IDROLOGICA – IDRAULICA
E3	RELAZIONE PAESAGGISTICA
E4	RELAZIONE STRUTTURALE
E5	INDAGINE SUL BACINO DEL RIO ORIALACCIO PICCOLO
E6	ELENCO PREZZI–ANALISI PREZZI–QUADRO DELL'INCIDENZA PERCENTUALE DELLA MANODOPERA
E7	COMPUTO METRICO ESTIMATIVO
E8	SCHEMA DI CONTRATTO – CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
E9	PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO
E10	PIANO PARTICELLARE
E11	PIANO DI MANUTENZIONE

ELABORATI GRAFICI

TAV.1	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	1:10.000
TAV.2	PLANIMETRIA GENERALE INTERVENTI	1:1.000
TAV.3	PLANIMETRIA DI RILIEVO	1:250
TAV.4	PLANIMETRIA DI PROGETTO	1:250
TAV.5	OPERE STRADALI – PROFILO LONGITUDINALE	1:250/500
TAV.6	OPERE STRADALI – SEZIONI TOPOGRAFICHE TRASVERSALI	1:100/100
TAV.7	OPERE STRADALI – PARTICOLARI COSTRUTTIVI	1:20
TAV.8	OPERE STRUTTURALI – SCHEMI ARCHITETTONICI ATTRAVERSAMENTO RIO ORIALACCIO PICCOLO	1:50 – 1:20 – 1:5
TAV.9	OPERE STRUTTURALI – SCHEMI COSTRUTTIVI ATTRAVERSAMENTO RIO ORIALACCIO PICCOLO	1:100 – 1:25 – 1:10

Art.9 RISERVATEZZA

L'Appaltatore si impegna al mantenimento della più assoluta riservatezza per quanto concerne l'uso di tutti gli elaborati ed i disegni relativi all'esecuzione dei lavori, nonché per tutti i dati, notizie ed informazioni di cui dovesse venire in possesso nel corso dei lavori secondo l'art.2578 del Codice Civile.

L'Appaltatore garantisce altresì, in ogni tempo, il Committente contro ogni e qualsiasi pretesa da parte dei titolari o concessionari di brevetti, licenze, disegni, modelli, marchi di fabbrica od altro, concernenti le forniture, i materiali, gli impianti, i procedimenti ed i mezzi tutti utilizzati nell'esecuzione del lavoro.

Art.10 ESSENZIALITÀ DELLE CLAUSOLE-CONOSCENZA DELLE CONDIZIONI DI APPALTO

L'Appaltatore, con la partecipazione alla gara, dichiara espressamente che tutte le clausole e condizioni previste nel contratto, nel presente Capitolato e in tutti gli altri documenti che del contratto sono parte integrante, hanno carattere di essenzialità.

La sottoscrizione del contratto e dei suoi allegati da parte dell'Appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione 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.

Ai sensi dell'articolo 106, comma 3, regolamento generale sui lavori pubblici approvato con D.P.R. 207/2010, l'Appaltatore da altresì atto, senza riserva alcuna, della piena conoscenza e disponibilità degli atti progettuali e di tutta la 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 unitamente al responsabile del procedimento, consentono l'immediata esecuzione dei lavori.

L'Appaltatore dichiara, altresì, di

- essersi recato sul luogo dove debbono eseguirsi i lavori e nelle aree adiacenti;
- di aver valutato l'influenza e gli oneri conseguenti sull'andamento e sul costo dei lavori;
- aver preso conoscenza delle condizioni locali, delle cave, dei campioni e dei mercati di approvvigionamento dei materiali, nonché di tutte le circostanze generali e particolari che possano aver influito sulla determinazione dei prezzi e delle condizioni contrattuali e che possano influire sull'esecuzione dell'opera;
- di avere accertato le condizioni di viabilità, di accesso, di impianto del cantiere, dell'esistenza di discariche autorizzate, e le condizioni dei suoli su cui si dovrà realizzare l'opera;
- di aver esaminato minuziosamente e dettagliatamente il progetto sotto il profilo tecnico e delle regole dell'arte, anche in merito al terreno di fondazione e ai particolari costruttivi, riconoscendo il medesimo a norma di legge e a regola d'arte, e di conseguenza perfettamente eseguibile senza che si possano verificare vizi successivi alla ultimazione dei lavori;

- di aver effettuato una verifica della disponibilità della mano d'opera necessaria per l'esecuzione dei lavori, oggetto dell'appalto, nonché della disponibilità di attrezzature adeguate all'entità e alla tipologia e categoria dei lavori posti in appalto;
- di avere attentamente vagliato tutte le indicazioni e le clausole del presente Capitolato Speciale, in modo particolare quelle riguardanti gli obblighi e responsabilità dell'Appaltatore.

L'Appaltatore non potrà quindi eccepire, durante l'esecuzione dei lavori, la mancata conoscenza di condizioni o sopravvenienza di elementi ulteriori, a meno che tali nuovi elementi appartengano alla categoria delle cause di forza maggiore.

Pertanto, l'Appaltatore non potrà richiedere alcun compenso aggiuntivo rispetto alla lavorazioni indicate e previste, né sarà accettata alcuna riserva relativa ad oneri aggiuntivi causati da una gestione dei lavori propria della Ditta Appaltatrice e diversa da quanto previsto negli elaborati progettuali, né per lavorazioni che l'Appaltatore ha deciso di attuare per la realizzazione dei lavori, senza l'autorizzazione in forma scritta del Direttore dei Lavori.

Art.11 PROGRAMMA DEI LAVORI

La successione delle lavorazioni è stata studiata al fine di consentire l'esecuzione a regola d'arte delle opere e la sicurezza dei lavoratori e della pubblica utenza una volta che l'opera è in esercizio.

I tempi delle lavorazioni sono stati studiati anche in funzione delle caratteristiche climatiche dei mesi in cui dovranno essere eseguiti i lavori: quindi, sono stati valutati eventuali giorni di fermo per pioggia e/o neve, giorni festivi ed eventualità imprevedute.

Il diagramma dell'andamento dei lavori è fornito con una scansione di dettaglio relativo alle settimane per consentire all'Appaltatore di effettuare le proprie valutazioni, in modo preciso così da poter eseguire tutte le opere nel tempo utile previsto.

Entro 7 (sette) giorni dalla data di inizio dei lavori, dovrà essere presentato a cura dell'Appaltatore, un programma dei lavori che evidenzi in dettaglio l'iter esecutivo per la realizzazione delle opere oggetto dell'appalto nelle fasi previste e che tenga conto, assolutamente, dei suddetti vincoli.

Inoltre, il programma dei lavori (tipo Gantt) dovrà avere quali elementi minimi di dettaglio i sotto elencati elementi:

- scomposizione dell'intervento in un numero minimo di attività elementari o complesse congruo all'illustrazione compiuta delle opere da realizzare;
- minimo frazionamento dell'unità temporale di riferimento: la settimana reale;
- poiché il programma lavori costituisce base per il controllo tecnico-economico delle opere, esso dovrà essere completato in modo da consentire, in riferimento ai mesi trascorsi, la determinazione dei relativi importi di prevista esecuzione.

Dovrà, quindi, essere indicata per quelle attività elementari o complesse che proseguano nel mese o nei mesi successivi, l'aliquota percentuale e gli importi di previsto svolgimento nel mese in oggetto, con descrizione quanto più possibile analitica delle voci di lavoro che si intendono svolte.

Il programma dei lavori deve essere predisposto curando il coordinamento delle diverse fasi di lavoro e le interferenze di lavori di diverso genere.

L'Appaltatore non può, di propria iniziativa, variare il programma dei lavori: ogni variazione deve essere concordata con la Direzione Lavori ed autorizzata per iscritto dalla medesima.

Ogni qualvolta si verificano varianti significative al programma per ritardi o anticipi, l'Appaltatore **dovrà provvedere ad aggiornare il programma stesso entro 7 (sette) giorni** dal verificarsi della variazione, sottoponendolo successivamente al controllo della Direzione Lavori. Fino a che non sia stato approvato il nuovo programma dei lavori sarà considerato valido a tutti gli effetti il programma precedente.

Il Committente si riserva, in ogni tempo, il diritto di modificare, in accordo con l'Appaltatore, l'andamento programmato, di stabilire l'esecuzione di determinati lavori entro tempi prefissati, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi e farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

Art.12 CONSEGNA DEI LAVORI ED INIZIO LAVORI

L'esecuzione dei lavori ha inizio dopo la stipula del formale contratto, in seguito a consegna, risultante da apposito verbale, da effettuarsi non oltre 45 giorni dalla predetta stipula, previa convocazione dell'esecutore.

È facoltà della Stazione Appaltante procedere in via d'urgenza, anche nelle more della stipulazione formale del contratto, alla consegna dei lavori, ai sensi degli articoli 153, commi 1 e 4, del regolamento generale sui LL.PP.; in tal caso il Direttore dei lavori indica espressamente sul verbale le lavorazioni da iniziare immediatamente.

Se nel giorno fissato e comunicato l'Appaltatore non si presenta a ricevere la consegna dei lavori, viene fissato un termine perentorio dalla Direzione Lavori, non inferiore a 5 giorni e non superiore a 15; i termini per l'esecuzione decorrono comunque dalla data della prima convocazione. Decorso inutilmente il termine anzidetto, è facoltà della Stazione Appaltante di risolvere il contratto e incamerare la cauzione, ferma restando la possibilità di avvalersi della garanzia fidejussoria al fine del risarcimento del danno, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta. Qualora sia indetta una nuova procedura per l'affidamento del

completamento dei lavori, l'aggiudicatario è escluso dalla partecipazione in quanto l'inadempimento è considerato grave negligenza accertata.

L'Appaltatore, nell'eseguire i lavori in conformità del progetto, dovrà uniformarsi agli ordini di servizio ed alle istruzioni e prescrizioni che gli saranno comunicate per iscritto dal Direttore dei lavori, fatte salve le sue riserve nel registro di contabilità.

Se l'inizio dei lavori contempla delle categorie di lavoro oggetto di subappalto, sarà cura dell'Appaltatore accertarsi di avere tutte le autorizzazioni, previste per legge, da parte della Stazione Appaltante.

La consegna dei lavori, a giudizio della Stazione Appaltante, secondo l'articolo 154 del Regolamento Generale sui LL.PP D.P.R. 207/2010, potrà, eventualmente, effettuarsi per parti e la data legale della consegna, per tutti gli effetti di legge e regolamenti, sarà quella dell'ultimo verbale di consegna parziale.

Per eventuali differenze riscontrate fra le condizioni locali ed il progetto, all'atto della consegna dei lavori, si applicano le norme richiamate all'art. 155 del D.P.R. 207/2010.

Art.13 ANDAMENTO DEI LAVORI

L'Appaltatore ha facoltà di sviluppare i lavori nel modo che riterrà più conveniente per consegnarli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché ciò non costituisca danno rispetto alla buona riuscita dei lavori, alle prescrizioni sulle misure di prevenzione e sicurezza del lavoro sui cantieri ed agli interessi dell'Amministrazione appaltante.

Prima dell'inizio dei lavori, l'Appaltatore dovrà presentare all'approvazione del Direttore dei lavori e del Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione un diagramma dettagliato di esecuzione dell'opera per singole lavorazioni o categorie di lavoro (tipo Gant, Pert o simili), che sarà vincolante solo per l'Appaltatore stesso, in quanto l'Amministrazione appaltante riserva il diritto di ordinare l'esecuzione di una determinata lavorazione entro un prestabilito termine di tempo o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente per i propri interessi, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

I lavori saranno, comunque, eseguiti nel rispetto del cronoprogramma predisposto dalla Stazione Appaltante e integrante il progetto esecutivo; tale cronoprogramma può essere modificato o integrato dalla Stazione Appaltante, previo ordine di servizio della Direzione Lavori, al verificarsi delle seguenti condizioni:

- per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
- 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;
- per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione Appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione Appaltante o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione Appaltante;
- 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;
- qualora sia richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere secondo quanto disposto dal D.Lgs.81/2008 e s.m.i. 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.

Art.14 TEMPO UTILE PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI - PENALI PER RITARDI

Il tempo utile complessivo per dare ultimati i lavori è di giorni **75 (diconsi settantacinque)** naturali, consecutivi dal giorno della data del verbale di consegna.

Per la determinazione del tempo utile sono stati considerati tutti i fattori che possono incidere sull'esecuzione dei lavori, per cui l'Appaltatore non avrà motivo di eseguirli in tempi maggiori o richiedere eventuali proroghe.

Nel tempo contrattuale si è considerato:

- maltempo saltuario;
- inadeguate condizioni di temperature invernale nella misura delle normali previsioni desumibili dai dati statistici;
- problematiche legate alle condizioni di ristretta operatività;
- fermo delle lavorazioni per eventi di carattere eccezionale, giorni festivi ed eventualità impreviste.

La Direzione Lavori in relazione all'avvenuta ultima azione procederà in contraddittorio con l'Appaltatore alle necessarie constatazioni redigendo appositi verbali e certificati.

Si precisa che i lavori saranno considerati ultimati quando le opere siano effettivamente realizzate a regola d'arte in ogni parte.

Resta convenuto che il Committente potrà utilizzare le opere appaltate o parte di esse prima del collaudo, ovvero del certificato di regolare esecuzione, sempre che siano state eseguite, con esito favorevole, le prove statiche, senza che l'Appaltatore possa pretendere compensi o indennizzi aggiuntivi rispetto al corrispettivo del contratto.

Dalla data dell'ultimazione finale dei lavori, decorreranno i termini per la redazione dello stato finale e per l'effettuazione del collaudo.

Per ogni giorno lavorativo di ritardo nell'ultimazione finale dei lavori sarà applicata all'Appaltatore una penale pari a **€ 500,00 (diconsi euro cinquecento/00)** al giorno naturale e consecutivo.

Tale penale pecuniaria per ritardo nell'ultimazione dei lavori sarà prelevata sul residuo credito dell'Appaltatore o sulla cauzione.

Nel caso di ritardi per la scadenza finale, le penali potranno essere comminate fino alla concorrenza del 10% dell'ammontare dell'appalto fatto salvo il riconoscimento del maggior danno.

Ai sensi dell'art. 1382 del Codice civile l'Appaltatore riconosce l'essenzialità del termine fissato per l'ultimazione dei lavori e, pertanto, accetta espressamente l'applicazione oltre alla penale, anche l'onere del risarcimento degli ulteriori danni eventualmente verificatisi anche ove richiesti da terzi.

Art.15 PROPRIETA' DEI MATERIALI DI RECUPERO E SCAVO

I materiali provenienti da scavi ed eventuali decespugliamenti resteranno di proprietà dell'Amministrazione Appaltante, e per essi, il Direttore dei Lavori ordinerà all'Appaltatore la selezione, l'accatastamento e lo stoccaggio nelle aree stabilite in accordo con la Committenza ovvero lo smaltimento a discarica autorizzata, intendendosi l'Appaltatore, di ciò compensato in ogni onere (compreso lo smaltimento a discarica) con i prezzi degli scavi e delle operazioni relative al diradamento vegetazionale.

Qualora i proprietari dei terreni richiedessero il materiale legnoso tagliato, sarà l'Amministrazione a decidere con quale procedura eventualmente far seguito alle richieste.

Art.16 SOSPENSIONE - RIPRESA DEI LAVORI - PROROGHE

La Direzione Lavori può, per ragioni di corretta esecuzione dei lavori, di pubblico interesse o necessità, ordinare la sospensione dei lavori per un periodo di tempo che, in una sola volta o nel complesso, se a più riprese, non superi i termini previsti dalla disposizioni contenute nell'art. 107 del D.Lgs. 50/2016 e nell'art. 24 del Capitolato Generale d'Appalto.

Cessate le cause della sospensione la Direzione Lavori ordina la ripresa dei lavori redigendo l'apposito verbale. L'Appaltatore che ritenga essere cessate le cause che hanno determinato la sospensione dei lavori senza che sia stata disposta la loro ripresa, può diffidare per iscritto il Responsabile del procedimento a dare le necessarie disposizioni alla Direzione Lavori perché provveda alla ripresa dei lavori stessi.

Nessun diritto per compensi od indennizzi spetterà all'Appaltatore in conseguenza delle ordinate sospensioni, la cui durata, peraltro, sarà aggiunta al tempo utile per l'ultimazione dei lavori.

I verbali di sospensione e ripresa dei lavori saranno firmati dal Direttore dei Lavori e dall'Appaltatore e trasmessi al Responsabile del procedimento entro 5 giorni dalla data della loro redazione.

Nell'interesse dell'Amministrazione appaltante, previo accordo della Direzione Lavori e del Responsabile del procedimento, sono ammesse sospensioni parziali dei lavori, nel relativo verbale dovranno essere riportate le opere o le lavorazioni per cui si intendono interrotti i tempi di esecuzione.

Le eventuali sospensioni illegittime sono regolate e normate dall'art.107 del D.Lgs. 50/2016.

Qualora l'Appaltatore, per cause a lui non imputabili, ovvero da comprovate circostanze eccezionali e imprevedibili, prevedesse di non potere compiere i lavori entro il termine pattuito, potrà chiedere la proroga, da presentare prima della scadenza dei termini di ultimazione lavori, la risposta in merito all'istanza di proroga è resa dal Responsabile del procedimento, sentito il Direttore dei Lavori, entro 30 giorni dal suo ricevimento.

La concessione della proroga annulla l'applicazione della penale di cui all'art.14 del presente Capitolato, fino allo scadere della proroga stessa.

A giustificazione del ritardo nell'ultimazione dei lavori o nel rispetto delle scadenze fissate dal programma temporale, l'Appaltatore non può mai attribuirne la causa, in tutto o in parte, ad altre ditte o imprese o forniture, se esso Appaltatore non abbia tempestivamente per iscritto denunciato alla Stazione Appaltante il ritardo imputabile a dette ditte, imprese o fornitori.

Qualora l'Amministrazione appaltante intenda eseguire ulteriori lavori, o lavori non previsti negli elaborati progettuali, sempre nel rispetto della normativa vigente, se per gli stessi sono necessari tempi di esecuzione più lunghi di quelli previsti nel contratto, la Stazione Appaltante, a proprio insindacabile giudizio, procederà a stabilire una nuova ultimazione dei lavori fissandone i termini con apposito atto deliberativo.

In caso di inosservanza di norme in materia di igiene e sicurezza sul lavoro o in caso di pericolo imminente per i lavoratori, il Coordinatore per l'esecuzione dei lavori o il Responsabile dei Lavori ovvero il Committente, potrà ordinare la sospensione dei lavori,

disponendone la ripresa solo quando sia di nuovo assicurato il rispetto della normativa vigente e siano ripristinate le condizioni di sicurezza e igiene del lavoro.

Per sospensioni dovute a pericolo grave ed imminente il Committente non riconoscerà alcun compenso o indennizzo all'Appaltatore; la durata delle eventuali sospensioni dovute ad inosservanza dell'Appaltatore delle norme in materia di sicurezza, non comporterà uno slittamento dei tempi di ultimazione dei lavori previsti dal contratto.

Non costituiscono motivo di proroga dell'inizio dei lavori, della mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma ovvero della ritardata ultimazione dei medesimi:

- ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al funzionamento del cantiere, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;
- l'adempimento di prescrizioni o il rimedio ad inconvenienti ad infrazioni riscontrate dal Direttore Lavori, dal Coordinatore per l'esecuzione dei lavori ove nominato o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza;
- l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'Appaltatore ritenesse di dover effettuare per l'esecuzione delle opere in progetto, salvo che siano ordinati dalla Direzione Lavori o espressamente approvati dalla stessa;
- il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi ed altre prove assimilabili;
- la mancanza dei materiali occorrenti o la ritardata consegna degli stessi da parte delle ditte fornitrici;
- le eventuali controversie tra l'appaltatore, i fornitori, i subappaltatori ed altri incaricati, nonché le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'Appaltatore ed il proprio personale dipendente;
- guasti dei macchinari e di tutte le attrezzature impiegate per l'esecuzione delle lavorazioni.

Art.17 ANTICIPAZIONE DEL PREZZO

In riferimento all'art.35 comma 18 del D.Lgs.50/2016, la Stazione Appaltante corrisponde all'Appaltatore un'anticipazione pari al 20% dell'importo contrattuale.

L'erogazione dell'anticipazione da parte della Stazione Appaltante, pur essendo obbligatoria per la stessa, resta comunque subordinata alla costituzione di una garanzia fidejussoria bancaria o assicurativa in favore della medesima, il cui importo deve essere pari a quello dell'anticipazione, maggiorata del tasso di interesse legale da applicare al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il cronoprogramma dei lavori.

L'importo della garanzia è gradualmente ed automaticamente ridotto in proporzione al progressivo avanzamento dei lavori, in rapporto al recupero dell'anticipazione da parte della Stazione Appaltante.

L'anticipazione deve essere erogata entro quindici giorni dalla data dell'effettivo inizio dei lavori, accertata dal Responsabile del Procedimento.

La ritardata corresponsione dell'anticipazione obbliga al pagamento degli interessi corrispettivi, a norma dell'art.1282 C.C.

Il beneficiario decade dall'anticipazione se l'esecuzione dei lavori non procede secondo i tempi contrattuali, per ritardi a lui stesso imputabili, e sulle somme restituite sono dovuti gli interessi corrispettivi al tasso legale, con decorrenza dalla data di erogazione dell'anticipazione.

L'Appaltatore può rinunciare volontariamente all'anticipazione, mediante certificazione sottoscritta depositata presso il Responsabile del Procedimento.

Art.18 CAUZIONE PROVVISORIA

In base all'art.93 D.Lgs 50/2016 e s.m.i., **l'Impresa dovrà disporre di una fidejussione bancaria o assicurativa pari al 2% dell'importo dei lavori** al momento della presentazione delle offerte, con l'impegno del fidejussore a rilasciare la garanzia fidejussoria definitiva, qualora l'offerente risultasse aggiudicatario.

La cauzione provvisoria realizzata mediante fidejussione bancaria o polizza assicurativa dovrà prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale e la sua operatività entro 15 giorni a semplice richiesta scritta della Stazione Appaltante.

La validità della fideiussione bancaria o polizza assicurativa relativa alla cauzione provvisoria dovrà avere validità per almeno 180 giorni dalla data di presentazione dell'offerta.

La cauzione copre la mancata sottoscrizione del contratto per fatto dell'aggiudicatario ed è svincolata automaticamente al momento della sottoscrizione del contratto medesimo.

Ai non aggiudicatari la cauzione sarà restituita entro 30 giorni dall'aggiudicazione.

Art.19 CAUZIONE DEFINITIVA

Al momento della stipulazione del contratto l'Impresa aggiudicataria dovrà costituire una garanzia fideiussoria, "garanzia definitiva" nella misura del 10% sull'importo dei lavori, secondo quanto disposto dall'art.103 comma 1 della D.Lgs 50/2016 e s.m.i. In caso di

ribasso d'asta superiore al 10%, la garanzia fideiussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10 per cento; ove il ribasso sia superiore al 20%, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al venti per cento.

La cauzione definitiva è progressivamente svincolata secondo i termini e le modalità previste dall'art.103 comma 5 della D.Lgs 50/2016 e s.m.i.. La cauzione definitiva realizzata mediante fidejussione bancaria o polizza assicurativa dovrà prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale e la sua operatività entro 15 giorni a semplice richiesta scritta della Stazione Appaltante.

La mancata costituzione della garanzia determinerà la revoca dell'affidamento e l'incameramento della cauzione provvisoria da parte dell'Amministrazione Appaltante, che aggiudicherà l'appalto al concorrente che segue nella graduatoria.

La garanzia copre gli oneri per il mancato o inesatto adempimento dei lavori e degli obblighi dell'Impresa e cessa di avere effetto solo alla data di emissione del certificato di regolare esecuzione o di collaudo provvisorio.

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 ed hanno il diritto di valersi della cauzione per provvedere al pagamento di quanto dovuto all'esecutore per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori comunque presenti in cantiere o nei luoghi dove viene prestato il servizio nei casi di appalti e servizi.

Le stazioni appaltanti possono incamerare la garanzia per provvedere al pagamento di quanto dovuto dal soggetto aggiudicatario per le inadempienze derivanti dall'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.

Art.20 COPERTURA ASSICURATIVA A CARICO DELL'IMPRESA

Ai sensi dell'art.103 D.Lgs 50/2016 e s.m.i., l'Appaltatore è obbligato, contestualmente alla sottoscrizione del contratto, a produrre una polizza assicurativa che tenga indenne la Stazione Appaltante da tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati e che copra i danni subiti dalla stessa Stazione Appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti e opere, anche preesistenti e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori, dalla data di inizio delle attività oggetto dell'Appalto sino alla data di emissione del certificato di regolare esecuzione o di collaudo finale e comunque fino a che non sarà avvenuta la consegna delle opere al Committente

In particolare:

- Polizza per tutti i rischi del costruttore (C.A.R.) estesa ai danni alle opere ed agli impianti oggetto dell'appalto, per l'intero loro ammontare; ai danni per la riprogettazione esecutiva di cantiere, atti vandalici e dolosi, terrorismo e sabotaggio; ai danni al macchinario, baraccamenti ed attrezzature di cantiere ed a valori a nuovo di rimpiazzo; per responsabilità civile verso terzi; per le somme che le imprese siano tenute a pagare, quali civilmente responsabili, a titolo di risarcimento per i danni cagionati da esse imprese o da soggetti dei quali o per i quali debbono rispondere a persone, cose od animali per fatti verificatisi durante l'esecuzione dei lavori o per effetto della medesima, incluso la morte. E' compreso nel rischio da coprire con la polizza in oggetto la responsabilità per danni come sopra arrecati al personale del Committente e della Direzione Lavori, alle opere ed impianti presenti sul sito di intervento, di proprietà del Committente o di altri Enti, o comunque detenuti dal Committente;
- Responsabilità civile nei confronti dei dipendenti (R.C.O.) a copertura delle somme che l'Appaltatore è tenuto a pagare, a titolo di risarcimento (capitali, interesse e spese) quale civilmente responsabile verso i prestatori di lavoro dipendenti ed assicurati ai sensi del D.P.R. 30 giugno 1965 n.1124 per infortuni ad esso imputabili sofferti in conseguenza di reato colposo, perseguibile d'ufficio e giudizialmente accertato, del quale l'Appaltatore deve rispondere ai sensi dell'art.2049 del Codice Civile;
- Polizza di responsabilità civile verso terzi (R.C.T.) ai sensi e per gli effetti del D.Lgs 50/2016 e s.m.i.

Tale assicurazione (C.A.R.) contro i rischi dell'esecuzione deve essere stipulata per una somma assicurata non inferiore all'importo del contratto; il massimale per l'assicurazione contro la responsabilità civile verso terzi non deve essere inferiore a Euro 300.000,00 (Euro trecentomila/00); tale polizza deve specificamente prevedere l'indicazione che tra le "persone" si intendono compresi i rappresentanti della Stazione Appaltante autorizzati all'accesso al cantiere, della Direzione Lavori e dei collaudatori in corso d'opera. Le polizze di cui al presente comma devono recare espressamente il vincolo a favore della Stazione Appaltante e devono coprire l'intero periodo dell'appalto fino al termine previsto per l'approvazione del certificato di regolare esecuzione o di collaudo finale e comunque fino a che non sarà avvenuta la consegna delle opere al Committente.

La garanzia assicurativa prestata dall'Appaltatore copre senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici. Qualora l'Appaltatore sia un'associazione temporanea di concorrenti, giusto il regime delle responsabilità disciplinato dall'articolo 23, comma 7, del decreto legislativo n. 406 del 1991 e dall'articolo 103 del D.Lgs.50/2016 e s.m.i., la garanzia assicurativa prestata dalla mandataria capogruppo copre senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese mandanti.

Le polizze assicurative sopra indicate non costituiranno comunque per l'Appaltatore una limitazione alle proprie responsabilità.

E' fatto obbligo all'Appaltatore, appena a conoscenza di un sinistro che possa dare adito a domanda di risarcimento, di darne immediata notizia, per iscritto, alla Direzione Lavori rimettendo a questa, al più presto possibile, un dettagliato rapporto scritto contenente tutti i particolari, le informazioni e le prove che possono essere ragionevolmente richieste.

L'Appaltatore dichiara sin d'ora di aver considerato quanto di sopra scritto per la formulazione dell'offerta; conseguentemente nessuna riserva, richiesta o pretesa potrà essere fatta valere in dipendenza dalle condizioni locali, né ai fini del prezzo, né ad altro titolo.

L'Appaltatore, per ottenere la relativa approvazione, dovrà produrre al Committente, entro 10 giorni calendariali dalla data di assegnazione dell'appalto, la bozza delle polizze che dovrà stipulare con un primario Istituto assicurativo accettato dal Committente.

Il Committente si riserva il diritto di integrare e/o modificare le clausole assicurative. Tali richieste, se formulate, non comporteranno per il Committente oneri aggiuntivi.

Art.21 ONERI, OBBLIGHI E RESPONSABILITA' DELL'APPALTATORE

Oltre agli oneri previsti nella descrizione delle opere da eseguire di cui al presente Capitolato, nell'Elenco prezzi, al Regolamento generale, al Capitolato Generale d'Appalto, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, sono a carico dell'Appaltatore gli oneri e gli obblighi che seguono:

1. Attuare l'osservanza delle norme derivanti dalle leggi e dai decreti in vigore o che potessero intervenire in corso di appalto relativi alla prevenzione infortuni sul lavoro, all'igiene del lavoro, alle previdenze varie per disoccupazione involontaria, invalidità e vecchiaia, tubercolosi ed altre malattie professionali, alla tutela materiale e morale dei lavoratori. E' onere dell'Appaltatore e degli eventuali subappaltatori, nell'invarianza del corrispettivo di contratto, il corrispondere al personale le eque retribuzioni (incluse le quote contributive) nel caso di ricorso a lavoro in orario straordinario o notturno che eventualmente si rendessero necessarie per il rispetto dei termini di ultimazione. L'Appaltatore dovrà in ogni momento, a semplice richiesta del Committente, dimostrare di aver provveduto a quanto indicato al presente punto.
2. Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'Appaltatore è obbligato ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per i dipendenti delle aziende industriali edili ed affini e negli accordi locali integrativi dello stesso per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori. L'Appaltatore è obbligato, altresì, ad applicare il contratto e gli accordi predetti anche dopo la scadenza e fino alla loro sostituzione e se cooperative, anche nei rapporti con i soci.

I suddetti obblighi vincolano l'Appaltatore anche se non è aderente alle associazioni di categoria stipulanti o receda da esse ed indipendentemente dalla struttura e dimensione dell'Appaltatore stesso e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica e sindacale, salva, naturalmente, la distinzione prevista per le imprese artigiane.

3. L'Appaltatore è responsabile, in rapporto alla Stazione Appaltante, dell'osservanza delle norme anzidette da parte di eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto ed anche quando si ricorra, per il rispetto dei termini contrattuali, al lavoro straordinario o notturno.

Il fatto che il subappalto sia regolato dall'art.25 del presente Capitolato, non esime l'Appaltatore dalla responsabilità di cui al comma precedente e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione Appaltante.

In ogni caso di inottemperanza agli obblighi sopracitati, accertata dalla Stazione Appaltante o ad essa segnalata dall'Ispettorato del lavoro, la Stazione Appaltante medesima comunicherà all'Appaltatore e, se del caso, anche l'Ispettorato suddetto, l'inadempienza accertata e procederà ad una detrazione del 20% sui pagamenti in acconto, se i lavori fossero ancora in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori fossero 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 siano stati integralmente adempiuti.

Per le detrazioni sui pagamenti di cui sopra, l'Appaltatore non può opporre eccezione alla Stazione Appaltante, né il titolo a risarcimento di danni.

4. Oltre a provvedere alle assicurazioni e previdenze di obbligo nei modi e termini di legge, rimanendo la Stazione Appaltante completamente estranea a tali pratiche ed ai relativi oneri, rimangono ad esclusivo carico dell'Appaltatore il soccorso ai feriti, ivi comprese le prime immediate cure di assistenza medica e farmaceutica.

A garanzia di tali obblighi sulla tutela dei lavoratori si effettuerà sull'importo complessivo netto dei lavori, ad ogni stato di avanzamento una particolare ritenuta dello 0,50%. In caso di trascuratezza da parte dell'Appaltatore nell'adempimento dei suddetti obblighi, vi provvederà la Stazione Appaltante, avvalendosi della ritenuta di cui sopra, senza pregiudizio, in alcun caso, delle eventuali peggiori responsabilità dell'Appaltatore verso gli aventi diritto.

Potranno essere fatte ulteriori ritenute sul credito dell'appaltatore fino a raggiungere l'importo della somma necessaria, qualora la ritenuta di cui sopra non fosse sufficiente. L'importo delle ritenute fatte per lo scopo sopra detto ed eventualmente non erogate, sarà restituito all'Appaltatore con l'ultima rata di acconto.

5. Il rispetto di quanto previsto dal Regolamento per il controllo delle composizioni azionarie dei soggetti aggiudicatari ai OO.PP. di cui al D.P.R. 11.2.1991, n. 197;
6. All'atto della consegna dei lavori l'Appaltatore dovrà fornire la prova dell'avvenuta assicurazione contro gli infortuni sul lavoro per tutta la durata dei lavori appaltati, inoltre dovrà dare prova dell'avvenuta comunicazione dell'apertura del cantiere alla Cassa Edile, enti previdenziali e assicurativi quali: I.N.P.S., I.N.A.I.L. e Ispettorato del lavoro.
7. Ogni onere e responsabilità, sia civile, sia penale inerente ai lavori appaltati sia verso la Stazione Appaltante che verso terzi e ciò nonostante il diritto di sorveglianza e direzione da parte della Stazione Appaltante;
8. Osservare scrupolosamente le vigenti norme in materia di prevenzione degli infortuni sul lavoro in riferimento al D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.
9. Ogni più ampia responsabilità in caso di infortunio, ricadrà, pertanto, sull'Appaltatore, restandone sollevata la Stazione Appaltante, nonché il personale preposto alla Direzione ed alla sorveglianza. Adottare tutti i provvedimenti e le cautele necessarie per garantire l'incolumità degli operai, degli addetti ai lavori e dei terzi, nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati richiamando in particolare, a questo proposito, quanto stabilito all'art. 18 del Capitolato Generale d'Appalto dello Stato.
10. L'Appaltatore ha l'obbligo di osservare il "**Piano di sicurezza**" previsto dall'art.100 del D.Lgs. n.81/2008 e s.m.i.
11. L'Appaltatore si impegna a divulgare, con apposita e documentata azione informativa gli eventuali subappaltatori che intervenissero nell'opera: il "**Piano di Sicurezza**" dovrà essere, pertanto, conosciuto e fatto osservare, oltre che dall'Appaltatore, anche dai subappaltatori, fornitori in cantiere, ausiliari, eventuali lavoratori autonomi, ecc.

Il "**Piano di Sicurezza**" sarà aggiornato di volta in volta e coordinato, a cura del Coordinatore in fase di esecuzione e di concerto con l'Appaltatore, con le attività che dovessero trovare svolgimento in modo diverso rispetto a quanto previsto dal Piano originale.

L'Appaltatore è responsabile del rispetto del "**Piano**" da parte di tutte le Imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori, subappaltatori e fornitori compresi.
12. Il nominativo ed il domicilio del Direttore tecnico del cantiere dovranno essere comunicati alla Direzione Lavori per iscritto, prima dell'inizio dei lavori.
13. Giornalmente, presso l'ufficio di cantiere, devono essere a disposizione della Direzione Lavori le seguenti informazioni statistiche sull'andamento dei lavori:
 - elenco nominativo degli operai impiegati, distinti nelle varie categorie con le relative ore lavorative eseguite;
 - lavoro eseguito;
 - cause relative la mancata lavorazione.
14. La fornitura dei cantieri attrezzati in relazione alla entità dell'opera con tutti i più moderni perfezionati impianti per assicurare la perfetta esecuzione di tutte le opere da costruire, con relativo personale di sorveglianza ed il successivo smontaggio.
15. La pulizia continua degli ambienti circostanti il cantiere qualora i rifiuti giacenti derivino dal cantiere;
16. Lo sgombero e la pulizia del cantiere entro 7 giorni dal verbale di ultimazione dei lavori, dei mezzi d'opera ed impianti di proprietà dell'Appaltatore;
17. La costruzione di ricoveri ad uso degli operai addetti ai lavori e/o baracche di cantiere per lo stoccaggio degli utensili necessari per le lavorazioni, senza il riconoscimento di alcun onere aggiuntivo oltre il prezzi delle lavorazioni previste.
18. La delimitazione del cantiere con segnalazione diurna e notturna conforme alle normative e leggi vigenti, mediante l'apposizione, custodia ed il mantenimento dei cartelli stradali di segnalamento, di delimitazione e dei dispositivi che assicurino la visibilità notturna nei cantieri su strada e relative pertinenze, in conformità al nuovo codice della strada (D.Lgs. 285/92) e del relativo regolamento di esecuzione e di attuazione vigente e dal D.M. 10/7/02 "Disciplinare tecnico relativo agli schemi segnaletici, differenziati per categoria di strada, da adottare per il segnalamento temporaneo" e, se occorre, predisposizione di una guardia nei tratti stradali interessati dai lavori o da quelli occorrenti per eventuali manutenzioni, riparazioni, deviazioni provvisorie, etc..
19. La predisposizione delle recinzioni di cantiere con relativi accessi segnalati ed il loro spostamento, nel caso di parzializzazioni delle aree di intervento, nonché lo smantellamento delle recinzioni a lavori ultimati ed il posizionamento di parapetti a protezione di strade aperte al pubblico site nelle zone di pericolo nei pressi del cantiere;
20. La custodia del cantiere e la guardiania dei lavori eseguiti, delle forniture e dei mezzi d'opera; la manutenzione delle opere fino allo scadere del periodo di manutenzione ed al positivo collaudo delle opere.
21. La fornitura e la posa in opera, entro 10 giorni dalla consegna dei lavori, nel sito indicato dalla Direzione Lavori, di uno o più cartelli indicatori delle dimensioni minime di 150 × 120 cm in cui saranno indicati l'oggetto dell'opera e del relativo finanziamento, nonché l'Ente appaltante, l'Appaltatore, il Progettista, il Direttore Lavori, e tutte le altre indicazioni fornite dal

- Direttore dei Lavori; non saranno accettati i cartelli già predisposti per i lavori di edilizia privata. La tabella, quanto il sistema di sostegno dovranno essere eseguiti con materiali di adeguata resistenza e decoroso aspetto e devono essere mantenuti in perfetto stato o, eventualmente sostituiti sino al collaudo dei lavori; in caso di contestazione degli organi di polizia, ogni addebito all'Amministrazione sarà addebitato all'Appaltatore in sede di contabilità;
22. Provvedere al tracciamento delle opere con i mezzi, attrezzature e strumentazione scientifica con il proprio personale tecnico competente e relativa mano d'opera necessari per predisporre i lavori in conformità agli elaborati progettuali o agli ordini impartiti dalla Direzione Lavori; dovranno inoltre, essere conservati i riferimenti relativi alla contabilità sino al collaudo, nonché i capisaldi planimetrici ed altimetrici, le misurazioni relative sia alle operazioni di consegna, sia ai rilievi necessari per la contabilizzazione dei lavori, sia per il collaudo degli stessi, provvedendo al loro spostamento controllato ed esattamente riferito nel caso in cui ricadano nelle aree occupate dalla opere.
 23. Le verifiche, i sondaggi, gli apparecchi, gli utensili ed il personale occorrente per l'accertamento delle misure, sia in corso d'opera per la contabilità che in sede di collaudo dei lavori, solo escluso l'onorario per i collaudatori, compreso l'eventuale rifacimento e ripristino dello stato di opere dal giorno della consegna fino al collaudo compiuto.
 24. Le pratiche e gli oneri per l'accesso e per l'occupazione temporanea o definitiva di aree pubbliche e private necessarie per l'impianto del cantiere, accessi, pertinenze, per l'illuminazione durante il lavoro notturno, per deviazioni provvisorie di strade ed acque, per cave di prestito, per discariche o deposito di materiali e per tutto quanto necessario alla esecuzione dei lavori; resta inteso che l'Appaltatore dovrà sempre consentire di accedere all'area di cantiere ed alle opere in corso di esecuzione e da essa mantenute a sue cure e spese, sia alla Direzione Lavori, sia alle ditte alle quali la Stazione Appaltante commettesse lavori e forniture particolari.
 25. Le indennità per le occupazioni provvisorie e permanenti delle aree eventualmente necessarie per il deposito delle materie esuberanti degli scavi o demolizioni, per l'impianto di cantieri sussidiari a quello principale, per opere provvisorie, per strade di servizio.
 26. Il risarcimento ai proprietari ed ai terzi per danni in conseguenza sia di depositi, impianti ed opere di cui al precedente comma, sia dello scarico di acque nonché per danni di qualsiasi natura.
 27. L'allacciamento e la fornitura di acqua ed energia elettrica per l'esecuzione delle opere e gli obblighi tutti di capitolato e per gli operai addetti ai lavori.
 28. L'installazione di tutti gli impianti provvisori e materiali occorrenti per la raccolta, adduzione e scolo delle acque eventualmente presenti negli scavi, nonché per deviazioni e convogliamento di acque di qualsiasi origine e con qualunque mezzo.
 29. Il mantenimento, fino al collaudo degli scolli, della continuità degli scolli delle acque dei ruscelli e canali, del transito sicuro sulle strade e passaggi pubblici e privati, intersecati o comunque interessati dalle opere oggetto del presente appalto.
 30. Il mantenimento dei tombini privati e pubblici, il sostegno delle condutture e dei cavi dei servizi sia pubblici, sia privati (acquedotto, fognature, gas, energia elettrica, telefonia, ecc.).
 31. La costruzione, il regolare mantenimento ed il disfacimento dei ponti di servizio, dei guadi provvisori, e della viabilità di cantiere e la successiva dismissione di tali opere e delle costruzioni provvisorie di qualsiasi genere occorrenti per l'esecuzione di tutti indistintamente i lavori, forniture e prestazioni in genere, nonché per la incolumità degli operai tutti e per la pubblica incolumità.
 32. Il ripristino delle condizioni precedenti all'allestimento del cantiere, delle aree adiacenti al medesimo ed interessate temporaneamente dall'esecuzione dei lavori: viabilità, aree a verde, sponde di torrenti e rii, zone di deposito dei materiali e stoccaggio temporaneo e quanto altro modificato durante l'esecuzione delle opere rispetto al proprio stato originario.
 33. Le difese degli scavi mediante assiti, sbarramenti, cavalletti, coni, birilli, piastrine, semafori, cartelli di avviso, di prescrizione, di indicazione, lumi per segnali notturni e comunque con tutti gli altri mezzi ed opere necessari per garantire la vita e l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori e dei terzi, nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati attuando una completa protezione e segnalazione del cantiere, ove per cantiere si intendono le aree e le località occupate dagli scavi, cumuli di terra, depositi di materiale, baracche, magazzini ed ogni pertinenza in genere dei lavori. Tutte le predisposizioni dovranno essere conformi alle norme di prevenzione degli infortuni restando sollevati da ogni responsabilità la Stazione Appaltante ed il personale ad essa preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori; i segnali dovranno uniformarsi alle norme a loro modifica o integrazione vigenti all'epoca di esecuzione dei lavori. L'Appaltatore sarà responsabile, comunque, verso i terzi di qualunque inconveniente o danni potesse derivare dalla inosservanza delle vigenti norme in materia.
 34. Le pratiche presso le Amministrazioni dei pubblici servizi per le opere di presidio occorrenti, gli avvisi a dette Amministrazioni di qualunque guasto avvenuto alle rispettive pertinenze, nonché gli oneri e le spese conseguenti alle riparazioni qualora l'esistenza del servizio fosse stata segnalata dalla Direzione Lavori.
 35. Conservare tutte le servitù attive e passive esistenti nella zona in cui si svolgono i lavori d'appalto, rimanendo responsabile di tutte le conseguenze che l'Amministrazione appaltante dovesse sopportare sotto tale rapporto.
 36. Mantenere per proprio conto continuamente aggiornata la contabilità dei lavori, indipendentemente da quella tenuta dalla Direzione Lavori. Quando l'Appaltatore ritiene di aver raggiunto con l'avanzamento dei lavori l'importo contrattuale, dovrà sospendere i lavori stessi dandone immediato avviso alla Direzione Lavori, la quale, peraltro, potrà ordinare per iscritto la

ripresa sotto la propria responsabilità. In difetto di quest'ultimo ordine, in nessun caso (neppure in presenza di errori materiali di contabilità) l'Appaltatore avrà diritto a reclamare il pagamento di somme eccedenti l'importo netto contrattuale.

37. La richiesta presso gli Enti gestori di pubblici servizi, quali gas, acquedotto, telefono, energia elettrica, illuminazione stradale ecc. della documentazione (planimetrie quotate, profili, ecc.) atte ad individuare l'esatta posizione dei servizi esistenti nel sottosuolo ed interferenti con le opere in costruzione, nonché della assistenza in loco dei tecnici dei predetti Enti, onde evitare danneggiamenti ai servizi stessi durante le operazioni di scavo.

Qualora nonostante la cautele usate si dovessero manifestare danni alle condotte, cavi o altri servizi, l'Appaltatore dovrà provvedere a darne immediato avviso mediante telegramma sia agli Enti proprietari delle opere danneggiate ed alla Direzione Lavori.

In caso di eventuali danneggiamenti prodotti ai servizi sopra indicati, questa Amministrazione rimarrà comunque sollevata da ogni risarcimento danni e da ogni responsabilità sia civile che penale che ne consegua.

Rimane ben fissato che anche nei confronti di proprietari di opere, di qualsiasi genere e tipo, danneggiate durante l'esecuzione dei lavori, l'unico responsabile resta l'Appaltatore, rimanendo del tutto estranea l'Amministrazione appaltante, da qualsiasi vertenza, sia essa civile che penale.

Se entro 10 giorni, l'Appaltatore non avrà liquidato i danni, il Committente provvederà d'ufficio a liquidarli, comunicando l'importo della liquidazione all'Appaltatore, importo che sarà trattenuto sul successivo Stato di Avanzamento.

In casi particolari, il Committente su proposta della Direzione Lavori e dietro richiesta dell'Appaltatore potrà ottenere i nulla osta e procedere allo spostamento degli impianti senza ciò sollevare in alcun modo l'Appaltatore dagli obblighi ed oneri richiamati nel presente Capitolato, soprattutto in riferimento ad eventuali intralci o ritardati spostamenti.

38. La creazione di impianti provvisori di trasporto o trasformazione di energia elettrica e la fornitura di macchine, motori, betoniere, perforatrici meccaniche, pompe ecc. occorrenti per l'esecuzione delle opere appaltate e per procedere ad esaurimenti e derivazioni di acque di qualsiasi origine e con qualunque mezzo.
39. Il nolo, ed il degradamento degli attrezzi, degli utensili e dei macchinari e di tutte le opere provvisori in genere, nessuna esclusa, e di quanto occorra alla esecuzione piena e perfetta dei lavori e dei loro spostamenti.
40. Il risarcimento dei danni per qualunque causa arrecati a terzi durante l'esecuzione dei lavori.
41. L'immediato sgombero del suolo pubblico delle aree di cantiere e di deposito, in caso di richiesta della Direzione Lavori.
42. La custodia e sorveglianza, diurna e notturna, anche festiva compreso l'onere per la buona conservazione delle opere realizzate e dell'intero cantiere fino a collaudo ultimato;
43. Il pagamento di tutte le spese di contratto (comprese copie e riproduzioni) ed inerenti ai documenti tutti per la gestione del contratto, di tutte le imposte, tasse e tributi spettanti sia all'Erario dello Stato, sia degli Enti interessati o chiamati in causa per l'esecuzione delle opere. Le imposte di registro e bollo e tutte le altre imposte e tasse anche se stabilite posteriormente alla stipulazione del contratto, sia ordinarie che straordinarie, presenti e future; ogni qualsiasi spesa conseguente ed accessoria, anche se non espressamente qui indicata.
44. L'esecuzione di tutti i modelli e campioni dei lavori e materiali che potessero essere richiesti dalla Direzione Lavori o dal collaudatore.
45. Le analisi delle caratteristiche dei materiali impiegati per la realizzazione delle opere da sottoporre all'accettazione della Direzione Lavori prima dell'inizio dei lavori (prove preliminari di qualificazione).
46. L'esecuzione presso gli Istituti incaricati ovvero di laboratori ufficiali di fiducia dell'Amministrazione appaltante, di tutte le prove e gli assaggi che saranno in ogni tempo ordinati dalla Direzione Lavori o dal collaudatore sui materiali impiegati e da impiegarsi nelle lavorazioni in correlazione a quanto prescritto circa l'accettazione dei materiali stessi (prove di qualità in corso d'opera - prove finali e di collaudo).
47. L'eventuale conservazione, dei campioni muniti di sigilli e firme della Direzione Lavori e dell'Impresa, nei modi più adatti a garantire l'autenticità.
48. Dare comunicazione alla Direzione Lavori nei tempi e modalità stabiliti dalla stessa, nei riguardi di notizie sul numero di operai per giorno, con nominativo e qualifica, ore lavorative e livello retributivo, giorni in cui non si è lavorato e motivo e i lavori eseguiti; la mancata ottemperanza, o il ritardo di oltre 10 giorni, da parte dell'Appaltatore a quanto suddetto sarà considerata grave inadempienza contrattuale.
49. La redazione del giornale dei lavori e dei relativi atti contabili ed amministrativi di competenza dell'Appaltatore, ivi comprese la predisposizione delle pratiche (certificazioni di conformità ecc.) con relativi documenti, per l'ottenimento delle autorizzazioni per dotare la proprietà dei necessari permessi rilasciati dagli Enti ed organi competenti.
50. La voltura al Committente, al momento della consegna delle opere, dei certificati di garanzia richiesti dai capitolati speciali e dei disegni costruttivi "come eseguito", monografie, ecc. (una copia ed un riproducibile).
51. La fornitura di fotografie delle opere in corso dei vari periodo dell'appalto, in numero e quantità tale da consentire un'ampia e documentata illustrazione dei lavori svolti; in particolare modo per lavorazioni di particolare complessità o non più ispezionabili

o non più verificabili dopo la loro esecuzione ovvero a semplice richiesta della Direzione Lavori, corrispondente ad ogni stato di avanzamento nel numero e dimensioni che saranno di volta in volta richiesti dalla Direzione Lavori. Se l'Appaltatore non provvedesse, la Direzione Lavori dopo la segnalazione sul Giornale dei Lavori, provvederà addebitando il costo all'Appaltatore.

52. All'Appaltatore è fatto assoluto divieto di dare qualsiasi tipo di ordine o disposizione ai cantonieri o al personale di sorveglianza dell'Amministrazione appaltante.
53. L'Appaltatore è responsabile, a tutti gli effetti ed in ogni tempo, dell'esatto adempimento delle condizioni di contratto e della perfetta esecuzione e riuscita delle opere affidatagli. La presenza in luogo del personale della Direzione Lavori, la sorveglianza e la eventuale approvazione di opere e di eventuali disegni da parte della Direzione Lavori, non limitano o riducono tale piena ed incondizionata responsabilità.

Si dichiara espressamente che, di tutti gli obblighi e gli oneri sopra specificati, si è tenuto conto nella stima economica dei lavori oggetto del presente appalto, in particolare nel definire l'Elenco Prezzi allegato al presente Capitolato. L'Appaltatore non avrà perciò diritto di pretendere per essi alcun compenso di sorta.

Quindi, dei suddetti oneri a carico dell'Appaltatore, il medesimo dovrà tenere conto nello stabilire l'entità dell'offerta.

Art.22 DOMICILIO DELL'APPALTATORE

A tutti gli effetti contrattuali, l'Appaltatore elegge domicilio presso la propria sede legale. Tuttavia, durante l'esecuzione dei lavori e fino al mantenimento degli uffici in cantiere, per maggiore comodità si conviene che ogni comunicazione relativa al lavoro in oggetto potrà essere indirizzata con piena efficacia presso gli uffici dell'Appaltatore in cantiere.

Eventuali comunicazioni alle Imprese mandanti saranno validamente indirizzate al domicilio dell'Appaltatore mandatario, individuato come al comma precedente.

Art.23 PERSONALE DELL'APPALTATORE - DISCIPLINA NEI CANTIERI - PERMESSI

L'Appaltatore dovrà provvedere alla condotta effettiva dei lavori con proprio personale tecnico idoneo, di provata capacità, ed adeguato, numericamente e qualitativamente, alla necessità ed in relazione agli obblighi assunti, con la presentazione del programma di esecuzione dei lavori.

Il personale dovrà essere provvisto di idonee attrezzature, dotazioni ed abbigliamento in funzione delle specifiche mansioni affidategli.

Il personale dovrà consentire una chiara ed immediata identificazione dell'Impresa cui appartiene mediante l'esposizione del cartellino di riconoscimento.

L'Appaltatore risponde della idoneità del Dirigente del cantiere e di tutto il personale addetto al medesimo, personale che dovrà essere di gradimento della Direzione Lavori, la quale ha il diritto di ottenere l'allontanamento in ogni momento dal cantiere di qualunque addetto ai lavori, per cause motivate.

L'Appaltatore dovrà, ad insindacabile giudizio del Committente, allontanare immediatamente dal cantiere il personale che dovesse risultare:

- non idoneo alle mansioni da svolgere;
- non in regola con gli obblighi previdenziali o assicurativi;
- non rispettoso delle condizioni di diligenza e sicurezza.

Art.24 IL CONTRATTO

Il contratto sarà regolata dall'art.35 del D.Lgs.50/2016 e s.m.i.. L'Ente appaltante, espletato il procedimento di aggiudicazione, notificherà all'Impresa vincitrice il risultato della gara invitandola, anche a mezzo di fax a:

- costituire, nelle forme di legge, la cauzione definitiva del 10% dell'importo netto di aggiudicazione ai sensi delle disposizioni del Ministero dei Lavori Pubblici;
- rimettere mediante assegno circolare o vaglia postale, intestato all'Amministrazione appaltante, le spese di segreteria e di appalto.

Ove l'Appaltatore nel termine di 5 giorni dalla data indicata nel suddetto invito non abbia ottemperato a quanto sopra richiesto, o non si sia presentato alla stipula del contratto nel giorno all'uopo stabilito, l'Amministrazione appaltante disporrà la risoluzione per inadempimento, riservandosi di chiedere il risarcimento danni e di attuare le procedure previste dalla normativa in vigore di cui ai commi 2° e seguenti dell'art.5 della legge 8/10/1984 n.687.

Art.25 SPESE A CARICO DELL'APPALTATORE

Le spese a carico dell'Appaltatore sono:

- tutte le spese e le tasse - nessuna esclusa - inerenti a conseguenti alla gare ed alla stipula del contratto e degli atti complementari, compresi i diritti di segreteria;
- le tasse di registro e di bollo principali (sull'ammontare presunto dell'appalto), esclusa l'I.V.A. che è a carico dell'Amministrazione;
- tasse di concessione di permessi comunali e provinciali, sia per la licenza di costruzione che per l'eventuale occupazione temporanea del suolo pubblico, nonché per licenze temporanee di passi carrabili, ed al pagamento di ogni tassa presente o futura inerente alla costruzione delle opere appaltate.

La stazione appaltante si riserva di provvedere direttamente ai pagamenti sopraindicati, richiedendo all'Appaltatore il preventivo deposito delle somme occorrenti.

Qualora il deposito preventivo non sia stato costituito e l'Appaltatore non provveda, entro 10 giorni dalla richiesta, a rimborsare le spese sostenute, per i titoli sopra elencati, dalla Stazione appaltante, questa potrà trattenere l'importo sui pagamenti in corso o rivalersi sulla cauzione, fermo l'obbligo dell'Appaltatore di reintegrare la stessa.

Art.26 SUBAPPALTO E COTTIMO

L'Appaltatore è tenuto ad eseguire in proprio le opere ed i lavori oggetto del presente appalto.

È consentito l'affidamento in subappalto o in cottimo, previa autorizzazione scritta dell'Amministrazione appaltante o per scadenza dei termini indicati dall'art.105 del D.Lgs.50/2016, a tutte le lavorazioni a qualunque categoria appartengano tra quelle indicate all'art.1 del presente capitolato, che non dovrà in ogni caso essere superiore al 30% dell'importo delle opere e non può essere, senza ragioni obiettive, suddiviso, rientrando in tale percentuale anche il nolo a caldo dei mezzi e la fornitura dei materiali per l'esecuzione delle categorie di lavoro previste nell'appalto, qualora affidate allo stesso soggetto.

L'affidamento in subappalto o in cottimo è concesso alle condizioni stabilite dall'art.170 del D.P.R.207/2010 come da ultimo modificato e dall'art 105, D.Lgs 50/2016 e s.m.i., ovvero le condizioni per ottenere l'autorizzazione al subappalto sono le seguenti:

1. che i concorrenti all'atto dell'offerta o l'affidatario, nel caso di varianti in corso d'opera, all'atto dell'affidamento, abbiano indicato i lavori o le parti di opere che intendono subappaltare o concedere in cottimo, l'omissione delle indicazioni sta a significare che il ricorso al subappalto è vietato e non può essere autorizzato;
2. che l'Appaltatore provveda al deposito della copia autentica del contratto di subappalto o al cottimo presso l'Amministrazione appaltante almeno 20 (*venti*) giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative lavorazioni ovvero 20 (*venti*) giorni dalla data di stipulazione del contratto stesso e, comunque, non oltre 90 (*novanta*) giorni dall'aggiudicazione della gara;
3. che al momento del deposito del contratto di subappalto presso l'Amministrazione appaltante, l'Appaltatore trasmetta altresì la certificazione attestante il possesso da parte del subappaltatore dei requisiti di cui al punto4;
4. attestazioni nei riguardi dell'affidatario del subappalto o del cottimo per il possesso dei requisiti previsti in materia di qualificazione per la partecipazione alle gare di lavori pubblici, in relazione alla categoria e all'importo dei lavori da realizzare in subappalto o in cottimo;
5. che non sussista, nei confronti dell'affidatario del subappalto o del cottimo alcuno dei divieti previsti dall'art.10 della legge 31/5/65, n. 575, e s.m.i.

L'Appaltatore che ha dichiarato l'intenzione di subappaltare deve, in un momento successivo all'aggiudicazione definitiva, richiedere la formale autorizzazione alla Stazione Appaltante a cui devono essere allegati i seguenti documenti:

- requisiti di qualificazione del subappaltatore secondo le vigenti normative in materia di qualificazione delle imprese per la partecipazione dei lavori pubblici (ANC);
- dichiarazione circa l'insussistenza di forme di collegamento (art. 2359 C.C.) con la ditta affidataria del subappalto;
- la regolarità antimafia per la ditta subappaltatrice nel rispetto di quanto previsto in materia dal D.P.R. 252/98 e s.m.i.

L'Amministrazione appaltante provvede al rilascio dell'autorizzazione del subappalto entro 30 (*trenta*) giorni dalla relativa richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta, ove ricorrano giustificati motivi.

Trascorso tale termine senza che vi sia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa.

L'impresa aggiudicataria dei lavori dovrà inoltre:

- trasmettere alla Stazione Appaltante, prima dell'inizio dei lavori, copia della documentazione, riferita alle imprese subappaltatrici, di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa Edile, assicurativi ed infortunistici;
- trasmettere periodicamente alla Stazione Appaltante copia dei versamenti contributivi, previdenziali, assicurativi ecc. effettuati dalle imprese subappaltatrici dei lavori;
- praticare, per i lavori e le opere affidate in subappalto, gli stessi prezzi unitari risultanti dall'aggiudicazione, con ribasso non superiore al 20%.

Non saranno concessi subappalti presentati fuori dalla sede di offerta: disposizioni diverse saranno attribuite totalmente alle decisioni ed alla responsabilità del Responsabile del Procedimento.

L'impresa è tenuta inoltre all'osservanza di tutte le disposizioni e prescrizioni in materia di lotta alla delinquenza mafiosa di cui alle leggi 13/09/1982, n. 646, 23/12/1982, n. 936, 19/03/1990 n. 55 come modificato dalla Legge 415/98 e dell'art. 34 del D.Lgs. 406/91 e successive modificazioni ed integrazioni. In caso contrario si procederà ai sensi dell'art. 21 comma 1 della Legge 13/09/1982, n. 646 modificata ed integrata dalle leggi sopra menzionate.

L'Appaltatore 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 svolgono i lavori; è 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.

La Stazione Appaltante resta completamente estranea al rapporto intercorrente fra l'Appaltatore e le ditte che effettuano le forniture o le opere in subappalto per cui l'Appaltatore medesimo resta l'unico responsabile nei confronti della Stazione Appaltante della buona e puntuale esecuzione di tutti i lavori.

Per le infrazioni di cui sopra, da considerarsi gravi inadempienze contrattuali, l'Amministrazione appaltante provvederà alla segnalazione all'autorità giudiziaria per l'applicazione delle pene previste, salvo la facoltà di chiedere la risoluzione del contratto.

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

È considerato subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedono l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera o i noli a caldo alle due seguenti condizioni concorrenti:

- che l'importo di dette attività di subappalto sia superiore al 2% dell'importo dei lavori affidati o di importo superiore a 100.000,00 euro;
- che l'incidenza del costo della manodopera e del personale sia superiore al 50% dell'importo del contratto da affidare in subappalto.

Per i subappalti di importo inferiore al 2% dell'intera opera ovvero a € 100.000,00 euro, il termine di rilascio dell'autorizzazione, da parte della Stazione Appaltante, è pari a 15 giorni dalla relativa richiesta.

L'Appaltatore dovrà attenersi anche alle disposizioni contenute nell'art. 1 Legge 23/10/60, n.1369 in materia di divieto di intermediazione ed interposizione nelle prestazioni di lavoro e nuova disciplina dell'impiego di manodopera negli appalti.

Pertanto, è fatto divieto all'Appaltatore di affidare, in qualsiasi forma contrattuale o a cottimo, l'esecuzione di mere prestazioni di lavoro mediante impiego di manodopera assunta e retribuita dal cottimista, compreso il caso in cui quest'ultimo corrisponda un compenso all'Appaltatore per l'utilizzo di capitali, macchinari e attrezzature di questo.

L'Appaltatore è responsabile verso la Stazione Appaltante, della osservanza delle norme da parte dei subappaltatori, nei confronti dei rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto.

L'autorizzazione al subappalto non esime, perciò, l'Appaltatore dalle responsabilità di cui ai commi precedenti e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione Appaltante.

È posto l'assoluto divieto della cessione del contratto, sotto pena di nullità.

È pure vietata qualunque cessione di credito e qualunque procura che non siano riconosciute dalla Stazione Appaltante.

L'esecuzione delle opere o dei lavori affidati in subappalto non può formare oggetto di ulteriore subappalto.

Art.27 PAGAMENTO DEI SUBAPPALTATORI

La Stazione Appaltante non provvede al pagamento diretto dei subappaltatori e dei cottimisti e l'Appaltatore è obbligato a trasmettere alla stessa Stazione Appaltante, entro 20 giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato a proprio favore, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da esso corrisposti ai medesimi subappaltatori o cottimisti, con l'indicazione delle eventuali ritenute di garanzia effettuate.

Qualora l'Appaltatore non trasmetta le fatture quietanzate del subappaltatore o del cottimista entro il predetto termine, la Stazione Appaltante sospende il successivo pagamento a favore degli affidatari.

Nel caso di pagamento diretto, l'Appaltatore comunica alla Stazione Appaltante la parte delle prestazioni eseguite dal subappaltatore o dal cottimista, con la specificazione del relativo importo e con proposta motivata di pagamento.

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

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

Art.28 REQUISITI DI SICUREZZA DEL CANTIERE

Entro 30 giorni dall'aggiudicazione, e comunque prima della consegna dei lavori, l'Appaltatore redige e consegna alla Stazione Appaltante:

- eventuali proposte integrative del piano di sicurezza e di coordinamento redatto ai sensi delle disposizioni previste nel D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.;
- un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, da considerare come piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento.

L'Appaltatore è obbligato ad assolvere gli obblighi inerenti la Cassa Edile e gli Enti assicurativi e previdenziali, e ad applicare nei confronti dei dipendenti occupati nei lavori di cui al presente Capitolato le condizioni normative e retributive risultanti dai contratti collettivi nazionali di lavoro e dagli accordi integrativi locali.

L'Appaltatore è obbligato, altresì, a prevedere l'osservanza delle norme sugli ambienti di lavoro e delle disposizioni dei contratti collettivi nazionali di lavoro sulla stessa materia e a dare, inoltre, informazione ai lavoratori ed alle loro rappresentanze sindacali in merito ai rischi di infortunio e di malattie professionali che la realizzazione dell'opera presenta nelle diverse fasi.

In caso di inosservanza degli obblighi sopradetti l'Amministrazione appaltante, oltre ad informare gli organi competenti e fatte salve le responsabilità di carattere penale, procederà ad una detrazione del 20% sui pagamenti in acconto se i lavori sono in corso di esecuzione o alla sospensione di pagamenti a saldo se i lavori sono ultimati, la procedura verrà applicata nei confronti dell'appaltatore anche quando vengano accertate le stesse inosservanze degli obblighi sopra detti da parte delle ditte subappaltatrici. Sulle somme detratte non saranno corrisposti interessi per qualsiasi titolo.

L'Appaltatore incorre nelle responsabilità previste a loro carico dal D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i. in materia di misure di sicurezza antinfortunistica dei lavoratori in caso di violazione delle stesse.

Il piano operativo di sicurezza o le eventuali proposte integrative presentate alla Stazione Appaltante, devono essere sottoscritti oltre che dallo stesso Appaltatore anche dal Direttore del cantiere e dal Progettista.

A pena di nullità del contratto di appalto, il piano di sicurezza e di coordinamento nonché il piano operativo di sicurezza del cantiere saranno allegati e formano parte integrante del contratto stesso.

Le gravi o ripetute violazioni dei piani suddetti da parte dell'Appaltatore, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiranno causa di risoluzione del contratto. Il Direttore di cantiere e il Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, ciascuno nell'ambito delle proprie competenze, vigilano sull'osservanza dei piani di sicurezza.

L'Amministrazione appaltante dovrà attenersi alle prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili riportate nel D.Lgs.n.81/2008 e s.m.i. Pertanto i soggetti come il Committente (Dirigente del settore LL.PP.), Responsabile dei lavori (Responsabile del procedimento), Coordinatore per la progettazione, Coordinatore per l'esecuzione, i lavoratori autonomi che esercitano la propria attività nel cantiere, l'Impresa appaltatrice (ovvero il Datore di lavoro) e i rappresentanti per la sicurezza si dovranno riferire agli obblighi e alle prescrizioni contenute dallo stesso D.Lgs.n.81/2008 e s.m.i.

L'Amministrazione appaltante tramite il Responsabile dei lavori dovrà trasmettere all'organo di vigilanza territoriale competente, prima dell'inizio dei lavori, la notifica conforme all'art.99 del D.Lgs.n.81/2008 e s.m.i, e una sua copia deve essere affissa in maniera visibile presso il cantiere e custodita a disposizione dell'organo di vigilanza territorialmente competente.

I piani di sicurezza devono essere trasmessi, a cura del committente a tutte le imprese invitate a presentare offerte per l'esecuzione dei lavori.

L'Appaltatore, prima dell'inizio dei lavori ovvero in corso d'opera, può presentare al Coordinatore per l'esecuzione dei lavori proposte di modificazioni o integrazioni al piano di sicurezza e di coordinamento, ove ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza sia per adeguarne i contenuti alle tecnologie proprie dell'Impresa, sia per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano stesso. In nessun caso, le eventuali modifiche o integrazioni possono giustificare variazioni o adeguamenti dei prezzi pattuiti in sede di gara.

I relativi oneri per l'applicazione delle misure di sicurezza previste nei relativi piani sono posti a carico dell'Appaltatore e non sono soggetti a ribasso d'asta.

Art.29 IL DIRETTORE TECNICO DI CANTIERE

Prima dell'inizio dei lavori, l'Appaltatore ha l'obbligo di comunicare al Responsabile del procedimento e al Direttore Lavori il nominativo del Direttore tecnico del cantiere, che sarà un tecnico abilitato e iscritto al relativo Albo o Collegio professionale, competente per legge, all'espletamento delle mansioni inerenti ai lavori da eseguire.

Al Direttore Tecnico saranno comunicati a tutti gli effetti, anche legali, gli ordini verbali o scritti. Restano ferme al riguardo le disposizioni contenute nell'art.11 del Capitolato Generale d'Appalto dello Stato che, nel seguito, si trascrivono per maggior chiarezza:

“L'Appaltatore che non conduce i lavori personalmente deve farsi rappresentare per mandato da persona fornita dei requisiti di idoneità tecnica e morale, alla quale deve conferire le facoltà necessarie per la esecuzione dei lavori a norma del contratto. L'appaltatore rimane responsabile dell'operato del suo rappresentante.

Il mandato deve essere depositato presso il Committente, il quale giudicherà inappellabilmente sulla regolarità dei documenti prodotti e sulla sua conseguente accettabilità. L'Appaltatore ovvero un suo incaricato, il cui nominativo deve essere preventivamente comunicato alla Direzione Lavori, deve, per tutta la durata dell'appalto, dimorare in luogo prossimi ai lavori.

Il Committente ha diritto di esigere dall'Appaltatore il cambiamento immediato del proprio rappresentante su motivata giustificazione e senza che debba accordare indennità di sorta all'Appaltatore o al suo rappresentante.”

Il Direttore Lavori ha il diritto di esigere il cambiamento o il licenziamento degli agenti, dei capi cantiere e degli operai dell'Appaltatore per insubordinazione, per incapacità o per grave negligenza.

L'impresa deve garantire la copertura del ruolo di Direttore tecnico di cantiere per tutta la durata dei lavori e l'eventuale sostituzione di questa figura dovrà essere comunicata tempestivamente con lettera raccomandata alla Stazione Appaltante; in caso di mancata sostituzione i lavori sono sospesi ma il periodo di sospensione non modifica il termine di ultimazione dei lavori stessi.

Art.30 LA DIREZIONE LAVORI

L'ufficio della Direzione Lavori è preposto alla direzione ed al controllo tecnico, contabile ed amministrativo dell'esecuzione dell'intervento secondo le disposizioni che seguono e nel rispetto degli impegni contrattuali; sarà composto dal Direttore Lavori e, eventualmente, da uno o più assistenti con funzioni di direttore operativo o di ispettore di cantiere. Questi collaboreranno con il Direttore Lavori nel verificare che le lavorazioni di singole parti dei lavori da realizzare siano eseguite regolarmente e nell'osservanza delle clausole contrattuali: essi rispondono della propria attività direttamente al Direttore Lavori. In particolare, le funzioni svolte sono quelle previste dal D.M. 49/2018.

Il Direttore Lavori, ove provveda alla consegna dei lavori, è tenuto ad acquisire, prima che i lavori abbiano inizio, copia della documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la cassa edile, assicurativi e antinfortunistici.

Il Direttore dei lavori dovrà annotare nel verbale di consegna dei lavori, qualora si provveda sotto riserva di legge, l'avvenuta predisposizione e consegna dei piani di sicurezza previsti dal presente capitolato speciale, verificando nel contempo la sottoscrizione degli stessi.

Il Direttore dei lavori dovrà, inoltre, comunicare tempestivamente alla Stazione Appaltante l'eventuale esecuzione dei lavori da parte di imprese non autorizzate o l'inosservanza dei piani di sicurezza o la accertata violazione delle norme contrattuali o delle leggi sulla tutela dei lavoratori, ferme restando le responsabilità civili e penali previste dalle vigenti norme a carico dell'Impresa e del Direttore tecnico di cantiere.

Il Direttore dei lavori ha l'obbligo di procedere, in sede di emissione dei certificati di pagamento, all'acquisizione delle certificazioni attestanti l'avvenuto versamento dei contributi previdenziali ed associativi rilasciate dagli enti previdenziali, nonché di quelle rilasciate dagli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva.

Nessuna variante o aggiunta nell'esecuzione dei lavori e delle forniture sarà ammessa o riconosciuta se non risulterà ordinata in forma scritta dal Direttore Lavori.

Art.31 ORDINI DELLA DIREZIONE LAVORI

Le opere e le prestazioni oggetto dell'appalto e le eventuali varianti rispetto al progetto d'appalto, dovranno essere eseguite in esatta e puntuale conformità degli ordini impartiti di volta in volta dalla Direzione Lavori.

Qualora risulti che le opere e le forniture non siano effettuate a termine di contratto, di capitolato, progetto o programma, o secondo le regole d'arte, la Direzione Lavori ordinerà all'Appaltatore di adottare a propria cura e spese i provvedimenti atti e necessari per eliminare le irregolarità, salvo e riservato il riconoscimento al Committente dei danni eventuali.

L'Appaltatore non potrà rifiutarsi di dare immediata esecuzione alle disposizioni ed agli ordini della Direzione Lavori, sia che riguardino il rifiuto o la sostituzione dei materiali, salva la facoltà di fare le proprie osservazioni, in base a quanto disposto nel Capitolato Generale d'Appalto dello Stato.

Art.32 CRITERI CONTABILI PER LA LIQUIDAZIONE DEI LAVORI

La contabilità dei lavori sarà redatta a corpo e sarà effettuata secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale, sulla base dei lavori eseguiti.

La Direzione Lavori provvederà in contraddittorio con l'Appaltatore, alla valutazione dello stato di avanzamento dei lavori determinandone la percentuale di avanzamento e procedendo di conseguenza alla relativa liquidazione per i pagamenti.

Il corrispettivo per i lavori 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 s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal Capitolato Speciale d'Appalto e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali.

Pertanto, nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni che siano tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regole dell'arte.

La contabilizzazione dei lavori è effettuata applicando all'importo netto di aggiudicazione le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro, indicate nella tabella di cui all'art.4 del presente documento, di ciascuna delle quali va contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.

La lista delle voci e delle quantità relative ai lavori ha validità ai soli fini della determinazione del prezzo complessivo in base al quale effettuare l'aggiudicazione, in quanto l'appaltatore era tenuto, in sede di partecipazione alla gara, a verificare le voci e le quantità richieste per l'esecuzione completa dei lavori progettati, ai fini della formulazione della propria offerta e del conseguente corrispettivo.

Gli oneri per la sicurezza, di cui alle tabelle rispettivamente riportate nell'art 1 - colonna b), ed art.4 del presente Capitolato, 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 di cui all'art.4, intendendosi come eseguita e liquidabile la quota parte proporzionale a quanto eseguito.

Art.33 LIQUIDAZIONE DEI CORRISPETTIVI

L'Amministrazione appaltante non concederà, in qualsiasi forma, nessuna anticipazione sull'importo contrattuale.

L'emissione dei certificati di pagamento in acconto avrà luogo sulla base di stati di avanzamento redatti dalla Direzione Lavori ogni qualvolta l'ammontare dei lavori contabilizzati raggiunga almeno il **20%** dell'importo di contratto al netto di IVA.

La liquidazione degli importi indicati nei certificati di pagamento avverrà entro il termine di 30 (diconsi trenta) giorni decorrenti dalla data di riferimento considerata per l'emissione dello stato di avanzamento. I certificati saranno emessi dalla Direzione Lavori entro 45 (*quarantacinque*) giorni dal raggiungimento dell'importo di cui sopra, su richiesta dell'Appaltatore.

A prescindere dalle norme generali sopra esposte, l'Appaltatore si impegna ad accettare nei pagamenti modalità diverse, anche se sfavorevoli per il medesimo, qualora esse siano dettate dalle modalità di erogazione dei fondi da parte della Regione o da altri Enti alla Stazione Appaltante.

La relativa quota degli oneri per la sicurezza sarà corrisposta con il progressivo stato di esecuzione delle lavorazioni.

A garanzia dell'osservanza delle norme e delle prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori e del rispetto delle norme contrattuali, sull'importo netto progressivo dei lavori sarà operata una ritenuta nella misura del 0.50%. Tali trattenute saranno corrisposte senza interessi in un'unica soluzione a collaudo definitivo, favorevole ed approvato.

La Direzione Lavori e il Responsabile del procedimento hanno la facoltà di subordinare il rilascio del certificato di pagamento solo dopo l'esito positivo delle prove sulle lavorazioni eseguite o sui materiali posati.

A lavori compiuti, debitamente riscontrati con la redazione del certificato di ultimazione dei lavori, l'ultimo stato di avanzamento potrà essere di ammontare diverso da quanto stabilito nei commi precedenti, previo benestare della Direzione Lavori e del Responsabile del procedimento.

In sede di emissione dei certificati di pagamento, il Direttore Lavori ha l'obbligo di procedere all'acquisizione delle certificazioni attestanti l'avvenuto versamento dei contributi previdenziali ed associativi rilasciate dagli enti previdenziali, nonché di quelle rilasciate dagli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva, fermi restando i tempi previsti dal presente Capitolato Speciale d'Appalto. Le certificazioni si dovranno richiedere sia per conto della ditta appaltatrice che per la/e ditta/e subappaltatrice/i.

Soltanto dopo l'avvenuto adempimento del suddetto obbligo, la Stazione Appaltante provvederà alla emissione di certificati di pagamento degli stati di avanzamento dei lavori e alla liquidazione dello stato finale.

Le eventuali inadempienze saranno segnalate agli organismi istituzionali preposti alla tutela dei lavoratori.

In caso di inosservanza degli obblighi sopradetti l'Amministrazione appaltante, oltre ad informare gli organi competenti e fatte salve le responsabilità di carattere penale, procederà ad una detrazione del 20% sui pagamenti in acconto se i lavori sono in corso di esecuzione o alla sospensione di pagamenti a saldo se i lavori sono ultimati, la procedura verrà applicata nei confronti dell'appaltatore anche quando vengano accertate le stesse inosservanze degli obblighi sopra detti da parte delle ditte subappaltatrici.

Sulle somme detratte non saranno corrisposti interessi per qualsiasi titolo.

L'ultimo certificato di pagamento sarà emesso entro 45 (*quarantacinque*) giorni dalla data del certificato di ultimazione complessiva dei lavori, sempre che l'Appaltatore abbia dimostrato, con regolari certificati, di aver adempiuto agli obblighi contrattuali nei confronti dei lavoratori dipendenti, con riguardo all'avvenuta effettuazione degli accertamenti relativi alla Cassa Edile ed agli Enti previdenziali.

Entro tre mesi dall'ultimazione dei lavori la Stazione Appaltante provvederà alla compilazione del conto finale corredato da tutti i documenti contabili prescritti ed alla loro presentazione all'Appaltatore. Il conto finale dovrà essere accettato dall'Appaltatore entro 15 (quindici) giorni, dalla messa a disposizione da parte del Responsabile del procedimento, salvo la facoltà da parte della stessa di presentare osservazioni entro lo stesso periodo.

Il pagamento della rata di saldo, disposto previa garanzia fidejussoria, deve essere effettuato non oltre il novantesimo giorno dall'emissione del certificato di collaudo provvisorio ovvero del certificato di regolare esecuzione e non costituisce presunzione di accettazione dell'opera ai sensi dell'art. 1666 comma 2 del Codice Civile, secondo quanto disposto dall'art. 102 del D.Lgs.50/2016 e s.m.i.

I termini di pagamento degli acconti e del saldo sono quelli stabiliti dall'art. 143, commi 1 e 2, D.P.R. 207/2010 e l'Appaltatore potrà agire nei termini e modi definiti dall'art.106 del D.Lgs.50/216 e dall'art..144 del D.P.R. 207/2010.

Art.34 PREZZI UNITARI - REVISIONE PREZZI

Nei prezzi unitari del concorrente aggiudicatario si intendono comprese e compensate tutte le spese sia generali che particolari, sia provvisorie che definitive nessuna esclusa od eccettuata che l'assuntore debba incontrare per la perfetta esecuzione del lavoro e per il suo completamento secondo il progetto approvato e le disposizioni della Direzione Lavori compresi quindi ogni consumo, l'intera mano d'opera, ogni trasporto, ogni fornitura, lavorazione e magistero.

Ai sensi dell'art.106 comma 1 della D.Lgs 50/20196 e s.m.i. non è ammesso procedere alla revisione dei prezzi, e non si applica il primo comma dell'art. 1664 del Codice Civile, pertanto i prezzi unitari del concorrente aggiudicatario debbono ritenersi fissi ed invariabili.

Art.35 VARIAZIONE DELLE OPERE PROGETTATE

Gli elaborati di progetto devono ritenersi documenti atti ad individuare la consistenza qualitativa e quantitativa delle opere oggetto dell'appalto. La Stazione Appaltante, tramite il Direttore Lavori potrà introdurre delle varianti in corso d'opera al progetto, esclusivamente nei casi previsti dall'art.106 del D.Lgs n.50/2016, senza che perciò l'Appaltatore possa pretendere compensi all'infuori del pagamento a conguaglio dei lavori eseguiti in più o in meno, nei limiti della normativa vigente.

L'Appaltatore non può, per nessun motivo, introdurre di propria iniziativa variazioni o addizioni ai lavori assunti in confronto alle previsioni contrattuali se non è stato autorizzato per iscritto dalla Direzione Lavori. Pertanto, le varianti adottate arbitrariamente dall'Appaltatore non saranno ricompensate da parte della Stazione Appaltante.

Il Direttore Lavori potrà disporre interventi i quali non rappresentino varianti e non saranno, quindi, sottoponibili alla relativa disciplina, volti a risolvere aspetti di dettaglio, che siano contenuti entro un importo non superiore al 10% per i lavori di recupero, ristrutturazione, manutenzione e restauro e al 5% per tutti gli altri lavori delle categorie di lavoro dell'appalto, come individuate nella tabella di cui all'art.4 del presente Capitolato e che non comportino un aumento dell'importo del contratto stipulato per la realizzazione dell'opera.

Saranno, inoltre, ammesse, nell'esclusivo interesse dell'Amministrazione appaltante, le varianti, in aumento o in diminuzione, finalizzate al miglioramento dell'opera e alla sua funzionalità, sempre che non comportino modifiche sostanziali e siano motivate da obiettive esigenze derivanti da circostanze sopravvenute e imprevedibili al momento della stipula del contratto. L'importo in aumento relativo a tali varianti non può superare il 5% dell'importo originario del contratto e deve trovare copertura nella somma stanziata per l'esecuzione dell'opera.

Qualunque reclamo o riserva che l'appaltatore si credesse in diritto di opporre, deve essere presentato per iscritto alla Direzione Lavori prima dell'esecuzione dell'opera oggetto della contestazione. Non sono prese in considerazione domande di maggiori compensi su quanto stabilito in contratto, per qualsiasi natura o ragione, qualora non vi sia accordo preventivo scritto prima dell'inizio dell'opera oggetto di tali richieste.

Per la liquidazione delle eventuali varianti, disposte o autorizzate dal Committente, saranno applicati, ove possibile, i prezzi unitari contrattuali con le precisazioni di cui all'art.6 del presente Capitolato. Resta, comunque, stabilito che nel caso siano necessarie lavorazioni non previste nell'Elenco Prezzi contrattuale, esse saranno primariamente estratte dai Prezziari Regionali in vigore all'atto della redazione delle Perizie, solo per quelli mancanti si procederà alla redazione dell'Analisi Prezzi.

Art.36 LAVORI NON PREVISTI - NUOVI PREZZI

In tutti i casi in cui nel corso dei lavori vi fosse necessità di eseguire varianti che contemplino opere non previste nell'elenco prezzi si procederà alla determinazione dei nuovi prezzi, con apposito verbale di concordamento, secondo le regole stabilite dall'articolo 136 del Regolamento generale sui LL.PP., prima dell'esecuzione di tali opere.

Qualora eventuali varianti disposte o regolarmente autorizzate dal committente, comportassero lavori, forniture, impiego di materiali per i quali non risultino i corrispondenti prezzi negli elenchi contrattuali o in quelli regionali validi in quel momento, saranno stabiliti nuovi prezzi, di comune accordo, tra la Direzione Lavori e l'Appaltatore.

Tali prezzi, come detto al precedente comma, saranno concordati con riferimento a tutte le condizioni del presente Capitolato ed ai prezzi dell'Elenco deducendoli in analogia con quelli di prestazioni e lavori simili; quando ciò non fosse possibile, ricavandoli, totalmente o parzialmente, in conformità a quanto indicato all'art.21 e 22 del R.D. 25/05/1895 n.350.

Tali nuovi prezzi non potranno essere applicati in contabilità prima della loro superiore approvazione.

Il prezzo della mano d'opera per le eventuali opere in economia sarà stabilito secondo le tariffe vigenti al momento dell'esecuzione dell'opera, aumentato della percentuale complessiva del 24.30% per spese generali ed utile d'impresa e dedotto del ribasso d'asta praticato.

Le somministrazioni ed i noli saranno compensate con i prezzi stabiliti dai Prezzari Regionali in vigore al momento delle esecuzioni delle opere.

Art.37 ECCEZIONI DELL'APPALTATORE

Nel caso in cui l'Appaltatore ritenga che le disposizioni impartite dalla Direzione Lavori siano difformi dai patti contrattuali, ovvero che le modalità di esecuzione e gli oneri connessi all'esecuzione stessa dei lavori siano più gravosi di quelli previsti nel presente Capitolato e tali, quindi, da richiedere la pattuizione di un nuovo prezzo o la corresponsione di un particolare compenso, egli, prima di dar corso all'ordine di servizio con il quale tali lavori sono stati disposti dovrà inoltrare le proprie eccezioni o riserve nei modi prescritti dall'art.31 del D.M. 19/04/2000 n.145. Poiché tale norma ha la finalità di non esporre l'Amministrazione ad oneri imprevisti, resta contrattualmente stabilito che non saranno accolte richieste postume e che le eventuali riserve si intenderanno prive di qualsiasi efficacia.

Art.38 PERSONALE E MANODOPERA

In base ai costi del personale delle categorie e qualifiche richieste (compresi tutti i contributi assicurativi e previdenziali) riportati nelle tabelle ufficiali compilate dalla Commissione Regionale Prezzi di Torino, istituita presso il Provveditorato OO.PP. per il Piemonte con circ. del Min LL.PP. del 28/01/1977 n.505/I-AC alla data in cui sarà effettuata la prestazione, aumentati delle percentuali del 24.30%, a copertura delle tasse, spese generali ed utili dell'Impresa.

Resta convenuta la facoltà della Direzione Lavori di chiedere la sostituzione del personale che non risultasse idoneo al genere di lavoro da eseguire.

La valutazione della forza lavoro da impiegarsi in cantiere è stata valutata in termini tecnico-economici in sede progettuale attraverso l'analisi di incidenza della manodopera in ogni lavorazione da eseguirsi: essa è commisurata, inoltre, al tempo indicato nel cronoprogramma dei lavori (ad esclusione del tempo integrativo per variazioni climatiche e/o meteorologiche). Pertanto, qualsiasi richiesta di oneri aggiuntivi da parte dell'Appaltatore per l'impiego di maggiore manodopera in cantiere per la realizzazione delle lavorazioni previste, non sarà in alcun modo né riconosciuta, né compensata dalla Stazione Appaltante e sarà a totale carico dell'Appaltatore stesso.

Art.39 MACCHINARI - IMPIANTI - MATERIALI

I noli ed i materiali saranno compensati con l'applicazione degli elenchi prezzi di cui specifico del presente Capitolato ed assoggettati al ribasso d'asta.

L'Appaltatore non può, per nessun motivo, predisporre, di propria iniziativa, l'impiego di macchine, materiali ovvero richiedere noli diversi da quelli già previsti negli elenchi prezzi, se non preventivamente concordato ed autorizzato per iscritto dalla Direzione Lavori.

Pertanto, gli impieghi di macchine, materiali o noli adottati arbitrariamente dall'Appaltatore non saranno né riconosciuti, né compensati da parte della Stazione Appaltante.

Qualora, l'Appaltatore fosse autorizzato dalla Direzione Lavori ad richiedere noli non compresi negli elenchi prezzi, si farà riferimento ai Prezzari Regionali in vigore al momento dell'esecuzione di tali opere.

Il mancato rispetto di questa prescrizione, sarà considerata grave inadempienza comporterà l'applicazione dell'art.45 del capitolato.

Qualora l'Appaltatore adducesse che l'impiego di macchine, attrezzature e mezzi operativi di dimensioni differenti/maggiori non danneggino l'ambiente circostante e permettano di ottimizzare i tempi delle lavorazioni, ovvero per qualsiasi altro motivo che egli ritenga comporti un proprio maggior dispendio economico per la realizzazione dei lavori non potrà richiedere alcun riconoscimento, in quanto è prescrizione del presente articolo l'utilizzo di mezzi previsti e l'Appaltatore accettando di partecipare alla gara, accetta tutto quanto scritto nel presente capitolato.

L'Appaltatore essendo pertanto a conoscenza di quanto prescritto, non può pretendere né alcun onere aggiuntivo, né presentare riserva scritta nel Registro di Contabilità dei Lavori.

Art.40 CONTROLLI - PROVE E VERIFICHE DEI LAVORI

Tutti i lavori dovranno essere eseguiti secondo quanto contenuto e prescritto dai documenti contrattuali.

Il Committente procederà, a mezzo della Direzione Lavori, al controllo dello svolgimento dei lavori, verificandone lo stato.

La Direzione Lavori potrà procedere in qualunque momento all'accertamento e misurazione delle opere compiute; ove l'Appaltatore non si prestasse ad eseguire in contraddittorio tali operazioni, gli sarà assegnato un termine perentorio, scaduto il quale gli saranno addebitati i maggiori oneri per conseguenza sostenuti.

In tal caso, inoltre, l'Appaltatore non potrà avanzare alcuna richiesta per eventuali ritardi nella contabilizzazione o nell'emissione dei certificati di pagamento.

Sempre nel caso in cui l'Appaltatore non si prestasse ad eseguire in contraddittorio le misurazioni delle opere compiute, per la Direzione lavori sono sufficienti due testimoni per l'accertamento delle lavorazioni compiute da inserire nelle contabilità dell'appalto.

Il Direttore dei Lavori segnalerà tempestivamente all'Appaltatore le eventuali opere che ritenesse non eseguite in conformità alle prescrizioni contrattuali o a regola d'arte; l'Appaltatore provvederà a modificarle a proprie spese.

Qualora l'Appaltatore non intendesse ottemperare alle disposizioni ricevute, il Committente avrà la facoltà di provvedervi direttamente od a mezzo di terzi, attribuendone gli oneri all'Appaltatore.

In ogni caso prima di dar corso ai perfezionamenti o rifacimenti richiesti, dovranno essere predisposte, in contraddittorio fra le parti, le necessarie misurazioni o prove; le spese incontrate per l'esecuzione delle opere contestate, nonché quelle inerenti alle misurazioni e alla preconstituzione delle prove, saranno a carico della parte che, a torto, le ha provocate.

Insorgendo controversie su disposizioni impartite dal Direttore Lavori o sulla interpretazione delle clausole contrattuali, l'Appaltatore potrà formulare riserva entro 15 (*quindici*) giorni da quando i fatti che la motivano si siano verificati o siano venuti a propria conoscenza.

La formulazione delle riserve dovrà effettuarsi mediante lettera raccomandata. Le riserve dovranno essere specificate in ogni loro elemento tecnico ed economico. Entro 15 (*quindici*) giorni dalla formulazione delle riserve il Direttore Lavori presenterà le proprie controdeduzioni.

Le riserve dell'Appaltatore e le controdeduzioni del Direttore Lavori non avranno effetto interruttivo o sospensivo per tutti gli altri aspetti contrattuali e le lavorazioni da eseguire.

Art.41 MANUTENZIONE DELLE OPERE FINO AL COLLAUDO

Sino a che non sia intervenuto, con esito favorevole, il collaudo delle opere, la manutenzione delle stesse deve essere garantita a cura e spese dell'Appaltatore restando a proprio carico ogni responsabilità sia civile, sia penale. Per tutto il periodo corrente tra l'ultimazione ed il collaudo, e salvo le maggiori responsabilità sancite dall'art.1669 del Codice Civile, l'Appaltatore è garante delle opere e delle forniture eseguite restando a proprio esclusivo carico le sostituzioni ed i ripristini che si rendessero necessari ed i danni conseguenti.

Ove l'Appaltatore non provvedesse agli adempimenti suddetti, si procederà d'ufficio e la relativa spesa sarà addebitata all'Appaltatore stesso.

Le eventuali riparazioni dovranno essere eseguite a perfetta regola d'arte ed in modo da non ostacolare l'eventuale già avviata funzionalità dell'opera.

Art.42 COLLAUDI ED INDAGINI ISPETTIVE

Il collaudo delle opere è disciplinata dall'art.102 del D.Lgs.102/2018 e sarà eseguita mediante Certificato di Regolare Esecuzione il quale dovrà essere emesso entro tre mesi dalla data di ultimazione dei lavori e sarà diretto ad accertare la rispondenza dell'opera alle prescrizioni progettuali e di contratto, a verificare la regolarità delle prestazioni, dei corrispettivi, nonché ad attestare il raggiungimento del risultato tecnico-funzionale perseguito dall'Amministrazione.

Per le opere in calcestruzzo cementizio armato e/o precompresso si dovrà provvedere al collaudo tecnico-amministrativo con nomina di un collaudatore da parte del Committente.

Inoltre, l'art.102 del D.Lgs 50/2016 e s.m.i. disciplina quando è obbligatorio eseguire un collaudo in corso d'opera: inoltre, quando si tratta di opere di particolare complessità indica quali opere ed impianti sono ritenuti tali.

Se le opere presentassero manchevolezze tali da non poter essere accettate, la Direzione Lavori ordinerà all'Appaltatore di metterle nelle condizioni prescritte, indicando le prestazioni integrative da eseguirsi, i termini per eseguirle, le riduzioni di prezzo e di addebiti a carico del contraente.

Il certificato ha carattere provvisorio ed assume carattere definitivo decorso due anni dall'emissione del medesimo. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato ancorché l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro due mesi dalla scadenza del medesimo termine.

Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione; tale periodo cessa con l'approvazione del collaudo finale da parte dell'ente appaltante, da effettuarsi entro i termini previsti dal capitolato speciale, salvo diverse disposizioni imposte nel Capitolato stesso in termini specifici di garanzia delle opere, e di tempi ulteriori richiesti per la manutenzione.

Nel caso in cui siano disposte indagini ispettive, l'Appaltatore o un suo rappresentante ed il delegato di cantiere dovranno presenziare alle indagini mettendo a disposizione il cantiere, nonché le attrezzature, gli strumenti e il personale necessario per l'esecuzione di verifiche, saggi e prove; rientra fra gli oneri dell'Appaltatore il ripristino delle opere assoggettate a prove o a saggi, compreso quanto necessario al collaudo statico.

Salvo quanto disposto dall'art. 1669 del Codice Civile, l'Appaltatore risponde per la difformità e vizi dell'opera ancorché riconoscibili, purché denunciati dal soggetto appaltante, prima che il certificato di regolare esecuzione assuma carattere definitivo.

Con l'approvazione del collaudo, si procederà alla corresponsione all'Appaltatore dell'eventuale credito residuo ed allo svincolo della cauzione e delle trattenute di garanzia.

In ogni caso il collaudo, anche se favorevole, non esonererà l'Appaltatore dalle responsabilità sancite dal Codice Civile.

Art.43 DANNI DI FORZA MAGGIORE

L'Appaltatore deve approntare tutte le provvidenze, le misure e opere provvisorie atte ad evitare il verificarsi di danni alle opere, alle persone e alle cose (artt. 165 e 166 D.P.R. 207/2010).

Gli eventuali danni alle opere per causa di forza maggiore dovranno essere denunciati immediatamente e in ogni caso, sotto pena di decadenza, entro 3 (tre) giorni dalla data dell'evento, in modo che si possa procedere alle constatazioni opportune.

I danni saranno accertati in contraddittorio dal Direttore Lavori che redigerà apposito verbale, secondo i termini dell'art. 166, comma 2, del D.P.R. 207/2010 e secondo la procedura stabilita dall'art.133 e del Titolo IX del Regolamento per la contabilità dei lavori dello Stato, restando, peraltro, ferme le disposizioni previste per quanto riguarda la eventuale negligenza dell'Appaltatore.

L'Appaltatore non potrà sospendere o rallentare i lavori, rimanendo inalterata la sola zona del danno e fino all'accertamento di cui sopra.

L'Appaltatore dovrà provvedere, in ogni caso, alla riparazione di tali danni a proprie cura e spese.

In ogni caso, ammesso che per la procedura stabilita dalle leggi in vigore sia riconoscibile l'equo risarcimento dei danni all'Appaltatore, il compenso per la riparazione dei danni sarà limitato all'importo dei lavori necessari, contabilizzati ai prezzi dell'elenco prezzi di cui all'art.6, e condizioni di contratto, secondo le norme e gli oneri del presente Capitolato, con esclusione di danni o perdite di materiali non ancora posti in opera, di utensili, ponteggi e attrezzature dell'Appaltatore.

Per i casi di forza maggiore, si applicheranno le disposizioni dell'art.166 del D.P.R. 207/2010.

Nessun compenso sarà dovuto qualora a determinare il danno abbia concorso la colpa dell'Appaltatore.

Non saranno considerati danni di forza maggiore gli scoscendimenti di terreno, le sellature, l'interramento delle cunette e l'allagamento degli scavi di fondazione. La cattiva esecuzione dei lavori e conseguenti rifacimenti potrà comportare l'esclusione della Ditta appaltatrice dai futuri appalti che l'Amministrazione indirà.

Non sarà accordato all'Appaltatore alcun indennizzo per perdite, furti, avarie o danni che si verificassero durante il corso dei lavori fino all'esecuzione del collaudo.

Art.44 DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE

In osservanza della disposizione di cui all'art.205 D.Lgs 50/2016, D.Ln.70 del 13/05/2011 e dalla L. n. 166/02, qualora, a seguito dell'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dell'opera possa variare in misura sostanziale e, in ogni caso, non inferiore al 10% dell'importo contrattuale, il Responsabile del procedimento promuove la costituzione di apposita commissione perché formuli, acquisita la relazione del Direttore Lavori e, ove costituito, dell'organo di collaudo, entro novanta giorni dalla apposizione dell'ultima delle predette riserve, proposta motivata di accordo bonario. In merito alla proposta si pronunciano, nei successivi trenta giorni, l'Appaltatore ed il soggetto committente.

Nelle more della risoluzione delle controversie l'Appaltatore non può comunque rallentare o sospendere i lavori né rifiutarsi di eseguire gli ordini impartiti dalla Stazione Appaltante.

Art.45 SCIoglimento DEL CONTRATTO - ESECUZIONE D'UFFICIO DEI LAVORI

L'Amministrazione appaltante intende avvalersi della facoltà di sciogliere unilateralmente il contratto in qualunque tempo e per qualunque motivo ai sensi delle disposizioni presenti nell'art. 1671 c.c e art. 106 D.Lgs 50/2016.

Inoltre la Stazione Appaltante ha facoltà di risolvere il contratto mediante semplice lettera raccomandata con messa in mora di 15 giorni, senza necessità di ulteriori adempimenti, nei seguenti casi:

- a) frode nell'esecuzione dei lavori;

- b) inadempimento alle disposizioni del direttore dei lavori riguardo ai tempi di esecuzione o quando risulti accertato il mancato rispetto delle ingiunzioni o diffide fattegli, nei termini imposti dagli stessi provvedimenti;
- c) mancato inizio delle lavorazioni per un tempo superiore a trenta giorni dalla data del verbale di consegna dei lavori senza giustificato motivo espresso in forma scritta dall'Appaltatore ed autorizzato, sempre in forma scritta, dal Direttore dei Lavori;
- d) inadempienza nel rispetto degli articoli del presente capitolato e delle indicazioni/prescrizioni tecniche in essi riportate;
- e) utilizzo di mezzi operativi, macchinari ed attrezzature di dimensioni superiori a quanto prescritto nell'art.69, senza autorizzazione da parte della Direzione Lavori;
- f) manifesta incapacità o inidoneità, anche solo legale, nell'esecuzione dei lavori;
- g) inadempienza accertata alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza sul lavoro e le assicurazioni obbligatorie del personale;
- h) sospensione dei lavori o mancata ripresa degli stessi da parte dell'Appaltatore senza giustificato motivo;
- i) rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori nei termini previsti dal contratto;
- j) non rispetto del cronoprogramma delle lavorazioni senza comprovate motivazioni approvate per iscritto dalla Direzione Lavori;
- k) mancata presenza del personale in cantiere per lo svolgimento delle attività previste nel cronoprogramma dei lavori per un periodo superiore a 10 gg, non precedentemente concordato con la Direzione Lavori;
- l) subappalto abusivo, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto o violazione di norme sostanziali regolanti il subappalto;
- m) non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera;
- n) nel caso di mancato rispetto della normativa sulla sicurezza e la salute dei lavoratori di cui al decreto legislativo n. 81/2008 e s.m.i., o ai piani di sicurezza di cui agli articoli del presente capitolato, integranti il contratto, e delle ingiunzioni fattegli al riguardo dal coordinatore per la sicurezza;
- o) in caso di perdita da parte dell'Appaltatore, dei requisiti per l'esecuzione dei lavori, quali il fallimento o la irrogazione di misure sanzionatorie o cautelari che inibiscono la capacità di contrattare con la pubblica amministrazione.
- p) realizzazione di opere non previste in progetto esecutivo e non autorizzate da parte degli Enti di competenza, quali guadi, piste ed accessi al sito di intervento, ecc. ovvero che non rispettino le autorizzazioni ottenute;
- q) esecuzione di variazione alle opere previste in progetto e non autorizzate in forma scritta dalla Direzione Lavori e/o mancato rispetto delle procedure per la richiesta di variante dei lavori con l'esecuzione di opere difformi dal progetto.

Nei casi di rescissione del contratto o di esecuzione d'ufficio, la comunicazione della decisione assunta dalla Stazione Appaltante è fatta all'Appaltatore nella forma dell'ordine di servizio o della raccomandata con avviso di ricevimento, con la contestuale indicazione della data alla quale avrà luogo l'accertamento dello stato di consistenza dei lavori.

In relazione a quanto sopra, alla data comunicata dalla Stazione Appaltante si fa luogo, in contraddittorio fra il direttore dei lavori e l'appaltatore o suo rappresentante ovvero, in mancanza di questi, alla presenza di due testimoni, alla redazione dello stato di consistenza dei lavori, all'inventario dei materiali, delle attrezzature e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere, nonché, nel caso di esecuzione d'ufficio, all'accertamento di quali di tali materiali, attrezzature e mezzi d'opera debbano essere mantenuti a disposizione della Stazione Appaltante per l'eventuale riutilizzo e alla determinazione del relativo costo.

Nei casi di rescissione del contratto e di esecuzione d'ufficio, come pure in caso di fallimento dell'appaltatore, i rapporti economici con questo o con il curatore sono definiti, con salvezza di ogni diritto e ulteriore azione della Stazione Appaltante, nel seguente modo:

1. ponendo a base d'asta del nuovo appalto l'importo lordo dei lavori di completamento da eseguire d'ufficio in danno, risultante dalla differenza tra l'ammontare complessivo lordo dei lavori posti a base d'asta nell'appalto originario, eventualmente incrementato per perizie in corso d'opera oggetto di regolare atto di sottomissione o comunque approvate o accettate dalle parti, e l'ammontare lordo dei lavori eseguiti dall'appaltatore inadempiente medesimo;
2. ponendo a carico dell'appaltatore inadempiente:
 - l'eventuale maggiore costo derivante dalla differenza tra importo netto di aggiudicazione del nuovo appalto per il completamento dei lavori e l'importo netto degli stessi risultante dall'aggiudicazione effettuata in origine all'appaltatore inadempiente;
 - l'eventuale maggiore costo derivato dalla ripetizione della gara di appalto eventualmente andata deserta, necessariamente effettuata con importo a base d'asta opportunamente maggiorato;
 - l'eventuale maggiore onere per la Stazione Appaltante per effetto della tardata ultimazione dei lavori, delle nuove spese di gara e di pubblicità, delle maggiori spese tecniche di direzione, assistenza, contabilità e collaudo dei lavori, dei maggiori

interessi per il finanziamento dei lavori, di ogni eventuale maggiore e diverso danno documentato, conseguente alla mancata tempestiva utilizzazione delle opere alla data prevista dal contratto originario.

Art.46 FUSIONI E CONFERIMENTI

La cessione di azienda e gli atti di trasformazione, fusione e scissione relativi all'Impresa esecutrice dei lavori, non produrranno singolarmente effetto nei confronti dell'Amministrazione aggiudicatrice fino a che il cessionario, ovvero il soggetto risultante dall'avvenuta trasformazione, fusione o scissione, non abbia proceduto nei confronti di essa alle comunicazioni previste dall'art. 1 del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 11 maggio 1991, n. 187 e non abbia documentato il possesso dei requisiti di cui agli art. 84 del D.Lgs 50/2016 e s.m.i..

Nei sessanta giorni successivi l'Amministrazione potrà opporsi al subentro del nuovo soggetto nella titolarità del contratto, con effetti risolutivi sulla situazione in essere, laddove, in relazione alle comunicazioni di cui sopra, non risultino sussistere i requisiti.

Ferme restando le ulteriori previsioni legislative vigenti in tema di prevenzione della delinquenza di tipo mafioso e di altre gravi forme di manifestazione di pericolosità sociale, decorsi i sessanta giorni senza che sia intervenuta opposizione, gli atti di cui al D.Lgs 50/2016 e s.m.i. produrranno, nei confronti delle amministrazioni aggiudicatrici, tutti gli effetti loro attribuiti dalla legge.

Le disposizioni del presente articolo si applicheranno anche nei casi di trasferimento o di affitto di aziende, secondo quanto previsto dal D.Lgs 50/2016 e s.m.i.

Art.47 OSSERVANZA DELLE LEGGI

Per quanto non previsto e comunque non espressamente specificato dal presente Capitolato Speciale e dal contratto dovranno altresì essere applicate le seguenti leggi, regolamenti e norme che si intendono qui integralmente richiamate, conosciute ed accettate dall'Appaltatore, salvo diversa disposizione del presente Capitolato:

- delle vigenti disposizioni di leggi, decreti e circolari ministeriali in materia di appalto di OO.PP.;
- D.L.n.70 del 13/05/2011
- Codice degli Appalti D.lgs 50/2016 e s.m.i.
- di tutte le disposizioni normative e retributive risultanti dai contratti collettivi di lavoro
- delle leggi in materia di prevenzione e di lotta contro la delinquenza mafiosa
- Approvazione delle linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni del direttore dei lavori e del direttore dell'esecuzione - D.M. 49/29018;
- Codice Civile - libro IV, titolo III, capo VII "dell'appalto", artt. 1655-1677
- Leggi, decreti, regolamenti e le circolari vigenti nella Regione e nella Provincia nel quale devono essere eseguite le opere oggetto dell'appalto
- Le norme tecniche del C.N.R., le norme U.N.I., le norme C.E.I. e tutte le norme modificative e/o sostitutive che venissero eventualmente emanate nel corso della esecuzione dei lavori.

CAPO II: QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Art.48 APPROVVIGIONAMENTO DEI MATERIALI

Se gli atti contrattuali non contengono specifica indicazione, l'Appaltatore può scegliere il luogo ove prelevare i materiali necessari alla realizzazione del lavoro, purché essi abbiano le caratteristiche prescritte dai documenti tecnici allegati al contratto.

Le eventuali modifiche di tale scelta non comportano diritto al riconoscimento di maggiori oneri, né all'incremento dei prezzi pattuiti. Nel prezzo dei materiali sono compresi tutti gli oneri derivanti all'appaltatore dalla loro fornitura a piè d'opera, compresa ogni spesa per eventuali aperture di cave, estrazioni, trasporto da qualsiasi distanza e con qualsiasi mezzo, occupazioni temporanee e ripristino dei luoghi.

Qualora i luoghi di provenienza dei materiali siano indicati negli atti contrattuali, l'appaltatore non può cambiarli senza l'autorizzazione scritta del direttore dei lavori, che riporti l'espressa approvazione del responsabile del procedimento.

Art.49 ACCETTAZIONE E QUALITA' DEI MATERIALI

Per l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali occorrenti per la realizzazione delle opere vale quanto prescritto al D.M. 49/2018 e NTC 2018.

I materiali occorrenti per la realizzazione degli interventi proverranno dalle località che l'Appaltatore riterrà di propria convenienza, purché ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, siano riconosciuti della migliore qualità e rispondano ai requisiti indicati nel presente disciplinare ed alle norme, leggi e disposizioni emanate dallo Stato ed attualmente in vigore. Inoltre, dovranno essere lavorati secondo le migliori regole dell'arte ed essere forniti in tempo debito in modo da assicurare l'ultimazione dei lavori nel termine assegnato.

I materiali dovranno corrispondere alle prescrizioni del presente Capitolato ed essere delle migliori qualità: possono essere messi in opera soltanto dopo l'accettazione del Direttore dei Lavori.

La "non accettazione" dei materiali e la facoltà di rifiutarli persisterà anche dopo il loro collocamento in opera, qualora risultassero difettosi. In questo caso i lavori, dietro semplice ordine della Direzione Lavori, dovranno essere eseguiti nuovamente e l'Appaltatore, pur accollandosi tutte le spese di rifacimento, riceverà il pagamento del solo lavoro eseguito secondo le condizioni di contratto.

Il Direttore dei Lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali eventualmente deperiti dopo l'introduzione in cantiere ovvero che, per qualsiasi causa, non fossero conformi alle condizioni del contratto e l'appaltatore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a proprie spese.

Ove l'Appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto, l'Amministrazione può provvedervi direttamente a spese dell'Appaltatore medesimo, a carico del quale resta anche qualsiasi danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio.

Le prescrizioni dei commi precedenti non pregiudicheranno i diritti dell'Amministrazione in sede di collaudo.

Qualora, senza opposizione dell'Amministrazione, l'Appaltatore, nel proprio interesse e di spontanea iniziativa, impiegasse materiali di dimensioni, consistenza e qualità superiore a quelle prescritte ovvero di una lavorazione più accurata, ciò non gli dà diritto ad aumento dei prezzi ed il computo metrico è redatto come se i materiali avessero le dimensioni, la qualità ed il magistero definiti dal contratto.

Se, invece, sia ammessa dall'Amministrazione qualche carenza nelle dimensioni dei materiali, nella loro consistenza o qualità ovvero una minore lavorazione, il Direttore dei Lavori, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio, può applicare una adeguata riduzione del prezzo in sede di contabilizzazione, salvo l'esame a giudizio definitivo in sede di collaudo.

In mancanza di particolari prescrizioni, i materiali devono essere delle migliori qualità esistenti in commercio, in rapporto alla funzione cui sono stati destinati; in ogni caso i materiali, prima della posa in opera, devono essere riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione Lavori, anche a seguito di specifiche prove di laboratorio o di certificazioni fornite dal produttore.

Qualora la Direzione dei Lavori rifiuti una qualsiasi provvista di materiali in quanto non adatta all'impiego, l'impresa deve sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati devono essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e a spese della stessa impresa.

In materia di accettazione dei materiali, qualora eventuali carenze di prescrizioni comunitarie (dell'Unione Europea) nazionali e regionali, ovvero la mancanza di precise disposizioni nella descrizione contrattuale dei lavori possano dare luogo a incertezze circa i requisiti dei materiali stessi, la Direzione Lavori ha facoltà di ricorrere all'applicazione di norme speciali, ove esistano, siano esse nazionali o estere.

L'accettazione dei materiali da parte della direzione dei lavori non esenta l'appaltatore dalla totale responsabilità della riuscita delle opere, anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

Le Certificazioni dei materiali dovranno essere trasmesse alla Direzione Lavori entro 30 giorni dalla data di consegna dei lavori e/o dalla data antecedente all'utilizzo per la costruzione delle opere. Le Certificazioni dovranno essere accettate dal Direttore dei Lavori e, se non conformi, la fornitura non potrà essere accettata e, qualora sia già pervenuta in cantiere, non potrà essere posta in opera.

Inoltre, se la fornitura pervenuta in cantiere non rispetterà quanto indicato nel Certificato ETAG 027 e nelle certificazioni dei materiali e dei prodotti, il materiale non sarà accettato dal Direttore dei Lavori, non potrà essere posto in opera e, all'Appaltatore non sarà riconosciuto alcun maggior onere per la fornitura di materiale non conforme a quanto richiesto nel presente Capitolato.

Art.50 PROVE E CONTROLLO DEI MATERIALI

La Direzione Lavori può disporre le prove che ritiene necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali e la spesa relativa sarà a carico dell'Appaltatore.

In particolare, l'Appaltatore sarà obbligato a prestarsi, in ogni tempo, alle prove dei materiali impiegati o da impiegare, sottostando a tutte le spese per il prelievo, la formazione e l'invio dei campioni nonché per le corrispondenti prove ed esami.

I campioni dei materiali dovranno pervenire in cantiere con almeno 10 (*dieci*) giorni di anticipo rispetto alle lavorazioni previste, in modo tale da consentire l'esecuzione delle prove necessarie per l'accettazione dei medesimi.

In caso di inosservanza del precedente comma, l'Appaltatore non potrà richiedere una sospensione delle lavorazioni a cui si riferiscono i materiali e dovrà, comunque produrre le analisi richieste e nel rispetto del programma lavori, approvvigionarsi dei materiali secondo le prescrizioni del presente Capitolato al fine di procedere nelle lavorazioni

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

Le diverse prove ed esami dovranno essere effettuate presso Laboratori Ufficiali o comunque graditi alla Direzione Lavori ed alla Stazione Appaltante. I risultati ottenuti in tali laboratori saranno gli unici riconosciuti validi dalle due parti e ad essi esclusivamente si dovrà riferirsi a tutti gli effetti del presente appalto.

Qualora i campioni presentati non rispondessero alle prescrizioni di contratto, è riservata alla Direzione dei Lavori la facoltà di prescrivere all'Appaltatore, mediante ordini di servizio scritti, la qualità e provenienza dei materiali che devono essere impiegati in ogni singolo lavoro, anche quando trattasi di materiali non contemplati nel presente Capitolato.

I campioni rifiutati dovranno immediatamente ed a spese esclusive dell'Appaltatore, essere asportati dal cantiere e l'Impresa sarà tenuta a sostituirli, senza che ciò possa essere di pretesto ad un prolungamento del tempo fissato per l'ultimazione dei lavori.

Per le opere e i materiali strutturali, le verifiche tecniche devono essere condotte in applicazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni emanate con D.M. 14 gennaio 2008.

Art.51 NORME DI RIFERIMENTO E MARCATURA CE

I materiali utilizzati dovranno essere qualificati in conformità alla direttiva sui prodotti da costruzione 89/106/CEE (cpd), recepita in Italia mediante il regolamento di attuazione D.P.R. n. 246/1993.

Qualora il materiale da utilizzare sia compreso nei prodotti coperti dalla predetta direttiva, ciascuna fornitura dovrà essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA delle singole norme armonizzate, secondo il sistema di attestazione previsto dalla normativa vigente.

I materiali e le forniture da impiegare nella realizzazione delle opere dovranno rispondere alle prescrizioni contrattuali e, in particolare, alle indicazioni del progetto esecutivo; dovranno possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti e norme UNI applicabili, anche se non espressamente richiamate nel presente capitolato speciale d'appalto.

In assenza di nuove e aggiornate norme UNI, il Direttore dei Lavori potrà riferirsi alle norme ritirate o sostitutive. In generale, si applicheranno le prescrizioni del presente Capitolato Speciale d'Appalto. Salvo diversa indicazione, i materiali e le forniture proverranno dalle località che l'Appaltatore riterrà di propria convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti dagli accordi contrattuali.

Art.52 RIUTILIZZO TERRENO DI SCAVO

In applicazione dell'art. 185, comma 1, lett. c-bis) del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i., il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale scavato nel corso dell'attività di costruzione, ove sia certo che il materiale sarà utilizzato a fini di costruzione allo stato naturale nello stesso sito in cui è stato scavato, non deve essere considerato rifiuto.

Art.53 TERRENO E ROCCE DA SCAVO

La disciplina delle terre e rocce da scavo è contenuta nel D.M. 161/2012 e nell'art.41 commi 2-3 del D.L. 69/2013, D.P.R. 120-2017 a cui l'Appaltatore dovrà attenersi.

In particolare quest'ultimo modifica l'art.184-bis del D.Lgs.152/2006 prevedendo l'aggiunta di un comma 2-bis che limita l'applicazione del D.M. 161/2012 alle sole terre e rocce da scavo che provengono da attività oppure opere soggette a VIA ovvero a AIA.

E' altresì disposto che il D.M.161/2012 non si applica alle ipotesi disciplinate dall'art.109 del D.Lgs.152/2006, che concernono i seguenti materiali:

- materiale di escavo di fondali marini o salmastri o di terreni emersi;
- inerti, materiali geologici inorganici e manufatti;
- materiale organico ed inorganico di origine marina o salmastra, prodotto durante l'attività di pesca effettuata in mare, laguna o stagni salmastri;
- fondali marini movimentati durante l'attività di posa in mare di cavi e condotte.

Il terreno e le rocce da scavo possono essere utilizzate per rinterri, riempimenti, rimodellazioni e rilevati, purché:

- siano impiegate direttamente nell'ambito di opere o interventi preventivamente individuati e definiti;
- sin dalla fase della produzione vi sia certezza dell'integrale utilizzo;
- l'utilizzo integrale della parte destinata a riutilizzo sia tecnicamente possibile senza necessità di preventivo trattamento o di trasformazioni preliminari per soddisfare i requisiti merceologici e di qualità ambientale idonei a garantire che l'impiego non generi emissioni e, più in generale, impatti ambientali qualitativamente e quantitativamente diversi da quelli ordinariamente consentiti e autorizzati per il sito dove sono destinate ad essere utilizzate;
- sia garantito un elevato livello di tutela ambientale;
- sia accertato che non provengono da siti contaminati o sottoposti ad interventi di bonifica ai sensi del titolo V della parte quarta del D.Lgs. n. 152/2006 e c.m.i.;
- le caratteristiche chimiche e chimico-fisiche siano tali che l'impiego nel sito prescelto non determini rischi per la salute e per la qualità delle matrici ambientali interessate, e sia nel rispetto delle norme di tutela delle acque superficiali e sotterranee, della flora, della fauna, degli habitat e delle aree naturali protette. In particolare, deve essere dimostrato che il materiale da utilizzare non è contaminato con riferimento alla destinazione d'uso del medesimo, nonché la compatibilità di detto materiale con il sito di destinazione;
- sia dimostrata la certezza dell'utilizzo integrale.

L'impiego di terre da scavo nei processi industriali come sottoprodotti, in sostituzione dei materiali di cava, è consentito nel rispetto delle condizioni sotto elencate:

- siano originati da un processo non direttamente destinato alla produzione degli stessi;
- l'impiego sia certo (sin dalla fase della produzione), integrale, ed avvenga direttamente nel corso del processo di produzione o di utilizzazione preventivamente individuato e definito;
- soddisfino requisiti merceologici e di qualità ambientale idonei a garantire che l'impiego non dia luogo ad emissioni ed a impatti ambientali qualitativamente e quantitativamente diversi da quelli autorizzati per l'impianto dove sono destinati ad essere utilizzati;
- non debbano essere sottoposti a trattamenti preventivi o a trasformazioni preliminari per soddisfare i requisiti merceologici e di qualità ambientale di cui al punto precedente, ma posseggano tali requisiti sin dalla fase della produzione;
- abbiano un valore economico di mercato.

Ove la produzione di terre e rocce da scavo avvenga nell'ambito della realizzazione di opere o attività sottoposte a valutazione di impatto ambientale o ad autorizzazione ambientale integrata, la sussistenza dei requisiti precedentemente previsti dal presente articolo, nonché i tempi dell'eventuale deposito in attesa di utilizzo, che non possono superare di norma un anno, devono risultare da un apposito progetto approvato dall'autorità titolare del relativo procedimento.

Le terre e le rocce da scavo, qualora non utilizzate nel rispetto delle condizioni di cui al presente articolo, sono sottoposte alle disposizioni in materia di rifiuti di cui alla Parte quarta del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i..

La caratterizzazione dei siti contaminati e di quelli sottoposti ad interventi di bonifica deve essere effettuata secondo le modalità previste dal Titolo V, Parte quarta, del D.Lgs. n. 152/2006. L'accertamento che le terre e le rocce da scavo non provengano da tali siti deve essere svolto a cura e spese del produttore e accertato dalle autorità competenti nell'ambito delle procedure previste dall'art.183 del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i..

In riferimento alle disposizioni in materia di matrici di riporto l'Appaltatore dovrà rispettare quanto previsto nel D.M.161/2012, nel D.L.69/2013 art.41 comma 3, D.L.1/2012 art.49.

Per volumi movimentati minori di 6000 mc si applica l'art. 266 comma del D.Lgs.152/2006 e art.41-bis del D.L.69/2013.

Art.54 ACQUA

L'acqua per gli impasti di malte e calcestruzzo dovrà essere dolce, limpida e scevra di materie terrose, esente da tracce di cloruri o solfati, non inquinata da materie organiche o comunque dannose all'uso a cui le acque stesse sono destinate.

L'acqua, a discrezione della direzione dei lavori, in base al tipo di intervento o di uso, potrà essere trattata con speciali additivi, per evitare l'insorgere di reazioni chimico-fisiche al contatto con altri componenti l'impasto.

È vietato l'impiego di acqua di mare.

L'acqua di impasto, ivi compresa l'acqua di riciclo, dovrà essere conforme alla norma UNI EN 1008, come stabilito dalle norme tecniche per le costruzioni emanate con D.M. 14 gennaio 2008.

A discrezione della direzione dei lavori, l'acqua potrà essere trattata con speciali additivi, in base al tipo di intervento o di uso, per evitare l'insorgere di reazioni chimico-fisiche al contatto con altri componenti d'impasto.

Caratteristica	Prova	Limiti di accettabilità
Ph	Analisi chimica	da 5,5 a 8,5
Contenuto solfati		SO ₄ minore 800 mg/litro
Contenuto cloruri		Cl minore 300 mg/litro
Contenuto acido solfidrico		minore 50 mg/litro
Contenuto totale di sali minerali		minore 3000 mg/litro
Contenuto di sostanze organiche		minore 100 mg/litro
Contenuto di sostanze solide sospese		minore 2000 mg/litro

Art.55 GHIAIA, PIETRISCO E SABBIA (AGGREGATI LAPIDEI - INERTI)

Le ghiaie, i pietrischi e le sabbie da impiegare nella formazione dei calcestruzzi, ai sensi D.M. 14/01/2008 e s.m.i., dovranno essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose e di gesso, in proporzioni nocive all'indurimento del conglomerato od alla conservazione delle armature.

Le dimensioni della ghiaia o del pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche dell'opera da eseguire, dal copriferro e dall'interferro delle armature.

La sabbia da impiegarsi nelle murature o nei calcestruzzi 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 mm 1 a mm 5.

L'Appaltatore dovrà garantire la regolarità delle caratteristiche della granulometria per ogni getto sulla scorta delle indicazioni riportate sugli elaborati progettuali o dagli ordinativi della Direzione Lavori.

I pietrischi, i pietrischetti, le graniglie, le sabbie e gli additivi da impiegarsi per le costruzioni stradali dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui alle norme tecniche del C.N.R., fascicolo n. 4/1953.

Si definisce:

- pietrisco: materiale litoide ad elementi approssimativamente poliedrici con spigoli vivi, ottenuto per frantumazione di pietrame o di ciottoli, passante al crivello 71 U.N.I. 2334 e trattenuto dal crivello 25 U.N.I. 2334;
- pietrischetto: materiale litoide ad elementi approssimativamente poliedrici con spigoli vivi, ottenuto per frantumazione di pietrame o di ciottoli o di ghiaie, passante al crivello 25 U.N.I. 2334 e trattenuto dal crivello 10 U.N.I. 2334;
- graniglia: materiale litoide ad elementi approssimativamente poliedrici con spigoli vivi, ottenuto per frantumazione di pietrame o di ciottoli o di ghiaie, passante al crivello 10 U.N.I. 2334 e trattenuto dal setaccio 2 U.N.I. 2332;
- sabbia: materiale litoide fine, di formazione naturale od ottenuto per frantumazione di pietrame o di ghiaie, passante al setaccio 2 U.N.I. 2332 e trattenuto dal setaccio 0,075 U.N.I. 2332;
- additivo (filler): materiale pulverulento passante al setaccio 0,075 U.N.I. 2332.

Per la caratterizzazione del materiale rispetto all'impiego valgono i criteri di massima riportati all'art. 7 delle norme tecniche del C.N.R., fascicolo n.4/1953. I metodi da seguire per il prelevamento di aggregati, per ottenere dei campioni rappresentativi del materiale in esame occorre fare riferimento alle norme tecniche del C.N.R. - B.U. n.93/82.

Gli aggregati lapidei impiegati nelle sovrastrutture stradali dovranno essere costituiti da elementi sani, tenaci, non gelivi, privi di elementi alterati, essere puliti, praticamente esenti da materie eterogenee e soddisfare i requisiti riportati nelle norme tecniche C.N.R. - B.U. n. 139/92.

Devono essere costituiti da materiale frantumato spigoloso e poliedrico. Per l'additivo (filler) che deve essere costituito da polvere proveniente da rocce calcaree di frantumazione, all'occorrenza si può usare anche cemento portland e calce idrata con l'esclusione di qualsiasi altro tipo di polvere minerale.

Art.56 LEGNAMI

I legnami da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al D.M. 30/10/1912; saranno provveduti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati.

I legnami rotondi o pali e i tronchi dovranno essere in legno di castagno, robinia o larice, diritti (in modo tale che la congiungente i centri delle due basi non esca in alcun punto del palo), di 3.0 m di lunghezza e 20.0 cm di diametro, accuratamente scortecciati per l'intera lunghezza e conguagliati alla superficie; la differenza fra i diametri medi dell'estremità non dovrà oltrepassare i 15 millesimi della lunghezza né il quarto del maggiore dei due diametri.

Nei legnami grossolanamente squadri ed a spigolo smussato, tutte le facce dovranno essere spianate senza scarniture, tollerandosene l'alburno e lo smusso in misura non maggiore di 1/6 del lato della sezione trasversale.

I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadri a con un angolo di inclinazione pari a 45°, senza rientranze o risalti e con spigoli tirati a filo vivo, senza alburno né smussi. Le estremità dei pali dovranno essere perfettamente combacianti senza soluzione di continuità. Per quanto concerne i diametri inferiori utilizzati per opere di piccole dimensioni essi potranno anche provenire dal recupero di paleria di conifera trattata in autoclave con prodotti fungicidi, il cui utilizzo è vincolato all'approvazione della Direzione Lavori.

Art.57 MASSI NATURALI PER OPERE IN PIETrame

I massi naturali utilizzati per la costruzione dell'opera prevista in progetto dovranno rispettare le seguenti caratteristiche:

- provenire da cave autorizzate;
- corrispondere ai requisiti essenziali di compattezza, omogeneità e durabilità;
- essere esenti da giunti, fratture, piani di sfalsamento, incrinature;
- essere inalterabili in presenza d'acqua e di gelo;
- avere un volume minimo di 0.70 m³ (disposizione a secco)

e rispettare i seguenti limiti:

- peso volumico $\geq 27 \text{ kN/m}^3$ (2700 kgf/m³)
- resistenza a compressione $\geq 50 \text{ N/mm}^2$ (500 kgf/cm²)
- coefficiente di usura $\leq 1.5 \text{ mm}$
- coefficiente di imbibizione $\leq 5\%$
- gelività: il materiale deve essere non gelivo.

I massi naturali saranno di peso non inferiore a quanto prescritto negli elaborati di progetto, non dovranno presentare notevoli differenze nelle tre dimensioni e dovranno essere a spigolo vivo, di forma poliedrica (ma grossolanamente monometrici) e squadrata; dovranno essere procurati a cura dell'Appaltatore, a cui spetterà ogni onere, nelle località che riterrà di propria convenienza, purché siano massi provenienti da cave di prestito regolarmente autorizzate, non siano prelevati in alveo, non provengano da operazioni di disalvei o recuperi locali.

Prima di essere posto in opera, il materiale costituente la difesa dovrà essere accettato dalla Direzione Lavori che provvederà per ogni controllo a redigere un apposito verbale. Il controllo consisterà, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, nella pesatura singola di almeno quindici massi.

La partita sottoposta a controllo campione non sarà accettata se il peso di un solo masso verificato risulterà inferiore al peso minimo previsto in progetto.

Se la verifica avrà esito positivo, si procederà al prelievo dei campioni da inviare ad un laboratorio ufficiale per l'esecuzione delle prove relative alla determinazione delle caratteristiche fisiche e meccaniche del materiale da porre in opera.

Le prove appena sopracitate e quelle relative alla determinazione delle caratteristiche fisiche dei massi naturali (peso specifico, coefficiente di imbibizione e gelività) saranno effettuate, a carico dell'Appaltatore, seguendo quanto riportato al Capo II delle "Norme per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione" di cui al R.D. 16/11/1939 n.2232; per le prove di resistenza meccanica (resistenza a compressione ed all'usura per attrito radente) il riferimento sarà il Capo III della stessa normativa.

L'Appaltatore dovrà consegnare alla Direzione Lavori i certificati di un laboratorio ufficiale relativi alle prove sopra indicate che dovranno dimostrare il rispetto dei limiti imposti dal Capitolato.

Se i risultati delle misure o delle prove di laboratorio non rispetteranno i limiti prescritti, il materiale, per la tratta sotto controllo, sarà scartato con totale onere a carico dell'Appaltatore.

I risultati delle suddette prove dovranno essere consegnati alla Direzione Lavori prima della messa in opera dei massi stessi.

Qualora i risultati delle prove fossero negativi, l'intera partita controllata sarà scartata con totale onere a carico dell'Appaltatore. La presenza di tutte le certificazioni previste nel presente paragrafo sarà vincolante ai fini della collaudabilità dell'opera.

Art.58 ACCIAIO PER STRUTTURE

Le nuove norme tecniche per le costruzioni per tutti gli acciai prevedono tre forme di controllo obbligatorie:

- ❖ in stabilimento di produzione, da eseguirsi sui lotti di produzione;

- ❖ nei centri di trasformazione, da eseguirsi sulle forniture;
- ❖ di accettazione in cantiere, da eseguirsi sui lotti di spedizione.

A tale riguardo si definiscono:

- lotti di produzione: si riferiscono a produzione continua, ordinata cronologicamente mediante apposizione di contrassegni al prodotto finito (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 t;
- forniture: sono lotti formati da massimo 90 t, costituiti da prodotti aventi valori delle grandezze nominali omogenee;
- lotti di spedizione: sono lotti formati da massimo 30 t, spediti in un'unica volta, costituiti da prodotti aventi valori delle grandezze nominali omogenee.

Marchatura e rintracciabilità dei prodotti qualificati

Ciascun prodotto qualificato deve essere costantemente riconoscibile, per quanto concerne le caratteristiche qualitative, e rintracciabile, per quanto concerne lo stabilimento di produzione.

Il marchio indelebile deve essere depositato presso il servizio tecnico centrale e deve consentire, in maniera inequivocabile, di risalire:

- all'azienda produttrice;
- allo stabilimento;
- al tipo di acciaio e 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 produttore, 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, la targhetatura, 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:

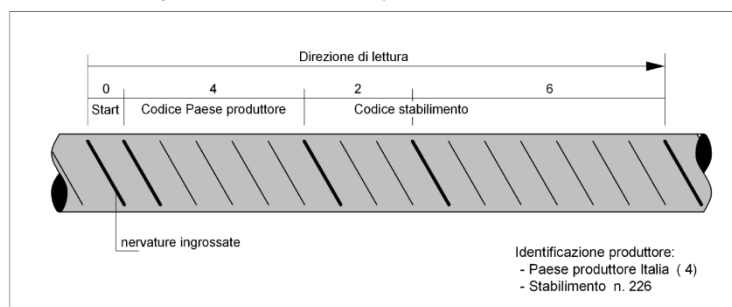
- mancata marcatura;
- non corrispondenza a quanto depositato;
- illeggibilità, anche parziale, della marcatura.

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

Per quanto concerne l'Italia i numeri di identificazione del paese di origine del produttore dell'acciaio previsti dalla norma UNI EN 10080, caratterizzanti nervature consecutive sono in numero di quattro.

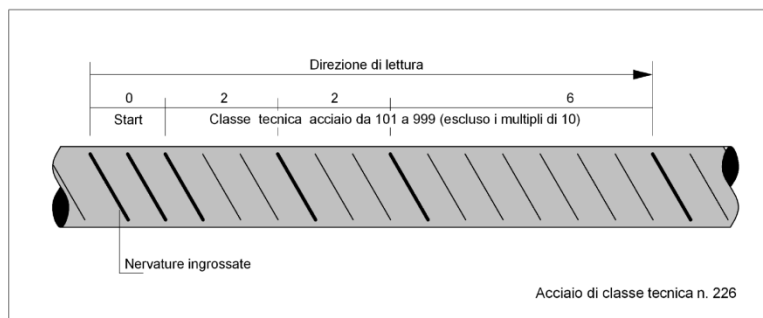
Identificazione del produttore

Il criterio di identificazione dell'acciaio prevede che su un lato della barra/rotolo vengano riportati dei simboli che identificano l'inizio di lettura del marchio (start: due nervature ingrossate consecutive), l'identificazione del paese produttore e dello stabilimento.



Identificazione della classe tecnica

Sull'altro lato della barra/rotolo, l'identificazione prevede dei simboli che identificano l'inizio della lettura (start: tre nervature ingrossate consecutive) e un numero che identifica la classe tecnica dell'acciaio che deve essere depositata presso il registro europeo dei marchi, da 101 a 999 escludendo i multipli di 10. La figura 16.2 riporta un acciaio di classe tecnica n. 226.



In caso di mancata sottoscrizione della richiesta di prove da parte del Direttore Lavori, le certificazioni emesse dal laboratorio ufficiale non possono assumere valenza ai sensi delle norme tecniche per le costruzioni, e di ciò deve essere esplicitato sul certificato stesso.

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) sia 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 dal direttore dei lavori.

Conservazione della documentazione d'accompagnamento

I produttori, i successivi intermediari e gli utilizzatori finali devono assicurare una corretta archiviazione della documentazione di accompagnamento dei materiali garantendone la disponibilità per almeno dieci anni, e devono mantenere evidenti le marcature o le etichette di riconoscimento per la rintracciabilità del prodotto.

Indicazione del marchio identificativo nei certificati delle prove meccaniche

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.

Nel caso i campioni fossero sprovvisti del marchio identificativo, ovvero il marchio non dovesse rientrare fra quelli depositati presso il servizio tecnico centrale, il laboratorio dovrà tempestivamente informare di ciò il servizio tecnico centrale e il direttore dei lavori.

Le certificazioni così emesse non possono assumere valenza ai fini della vigente normativa, il materiale non può essere utilizzato e il direttore dei lavori deve prevedere, a cura e spese dell'impresa, l'allontanamento dal cantiere del materiale non conforme.

Forniture e documentazione di accompagnamento: l'attestato di qualificazione

Le nuove norme tecniche stabiliscono che tutte le forniture di acciaio devono essere accompagnate dall'attestato di qualificazione del servizio tecnico.

L'attestato di qualificazione può essere utilizzato senza limitazione di tempo, inoltre deve riportare il riferimento al documento di trasporto.

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

Il direttore dei lavori, prima della messa in opera, è tenuto a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

Centri di trasformazione

Le nuove norme tecniche definiscono centro di trasformazione, nell'ambito degli acciai per cemento armato, un impianto esterno al produttore e/o al cantiere, fisso o mobile, che riceve dal produttore di acciaio elementi base (barre o rotoli, reti, lamiere o profilati, profilati cavi, ecc.) e confeziona elementi strutturali direttamente impiegabili in opere in cemento armato quali, per esempio, elementi saldati e/o presagomati (staffe, ferri piegati, ecc.) o preassemblati (gabbie di armatura), pronti per la messa in opera o per successive lavorazioni.

Il centro di trasformazione deve possedere tutti i requisiti previsti dalle nuove norme tecniche per le costruzioni.

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 del Direttore Lavori

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

- da dichiarazione, su documento di trasporto, degli estremi dell'attestato di avvenuta dichiarazione di attività, rilasciato dal servizio tecnico centrale, recante il logo o il marchio del centro di trasformazione;
- dall'attestazione inerente l'esecuzione delle prove di controllo interno fatte eseguire dal direttore tecnico del centro di trasformazione, con l'indicazione dei giorni nei quali la fornitura è stata lavorata. Qualora il direttore dei lavori lo richieda, all'attestazione di cui sopra potrà seguire copia dei certificati relativi alle prove effettuate nei giorni in cui la lavorazione è stata effettuata.

Il Direttore dei Lavori è tenuto a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione.

Della documentazione di cui sopra dovrà prendere atto il collaudatore statico, che deve riportare nel certificato di collaudo statico gli estremi del centro di trasformazione che ha fornito l'eventuale materiale lavorato.

I tipi d'acciaio per cemento armato

Le nuove norme tecniche per le costruzioni ammettono esclusivamente l'impiego di acciai saldabili e nervati idoneamente qualificati secondo le procedure previste dalle stesse norme, e controllati con le modalità previste per gli acciai per cemento armato precompresso e per gli acciai per carpenterie metalliche.

I tipi di acciai per cemento armato sono indicati nella tabella seguente.

Tipi di acciaio previsti dal D.M. 14 gennaio 2008 (saldabili e ad aderenza migliorata)
B450C ($6 \leq \phi \leq 50$ mm) - B450A ($5 \leq \phi \leq 12$ mm)

L'acciaio per cemento armato B450C

L'acciaio per cemento armato B450C (laminato a caldo) è caratterizzato dai seguenti valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento e rottura da utilizzare nei calcoli:

f_{yk} nom: 450 N/mm² f_{tk} nom: 540 N/mm² e deve rispettare i requisiti sotto indicati

Caratteristiche	Requisiti	Frattile [%]
Tensione caratteristica di snervamento f_{yk}	$\geq f_{y\ nom}$	5,0
Tensione caratteristica di rottura f_{tk}	$\geq f_{t\ nom}$	5,0
$(f_t/f_y)_k$	$\geq 1,15$	10,0
$(f_t/f_{y\ nom})_k$	$\leq 1,35$	
	$\leq 1,25$	10,0
Allungamento $(A_{gt})_k$	$\geq 7,5\%$	10,0
Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90 ° e successivo raddrizzamento senza cricche		
$\phi < 12$ mm	4 ϕ	-
$12 \leq \phi \leq 16$ mm	5 ϕ	-
per $16 < \phi \leq 25$ mm	8 ϕ	-
per $25 < \phi \leq 50$ mm	10 ϕ	-

L'accertamento delle proprietà meccaniche

L'accertamento delle proprietà meccaniche degli acciai deve essere condotto secondo le seguenti norme:

- UNI EN ISO 15630-1 - Acciaio per calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso. Metodi di prova. Parte 1: Barre, rotoli e fili per calcestruzzo armato;
- UNI EN ISO 15630-2 - Acciaio per calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso. Metodi di prova. Parte 2: Reti saldate.

Per gli acciai deformati a freddo, ivi compresi i rotoli, le proprietà meccaniche devono essere determinate su provette mantenute per 60 minuti a $100 \pm 10^\circ\text{C}$ e successivamente raffreddate in aria calma a temperatura ambiente. In ogni caso, qualora lo snervamento non sia chiaramente individuabile, si deve sostituire f_y con $f(0,2)$.

La prova di piegamento

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

La prova di trazione

La prova a trazione per le barre è prevista dalla norma UNI EN ISO 15630-1.

I campioni devono essere prelevati in contraddittorio con l'appaltatore al momento della fornitura in cantiere. Gli eventuali trattamenti di invecchiamento dei provini devono essere espressamente indicati nel rapporto di prova.

La lunghezza dei campioni delle barre per poter effettuare sia la prova di trazione, sia la prova di piegamento deve essere di almeno 100 cm (consigliato 150 cm).

Riguardo alla determinazione di Agt, allungamento percentuale totale alla forza massima di trazione Fm, bisogna considerare che:

- se Agt è misurato usando un estensimetro, Agt deve essere registrato prima che il carico diminuisca più di 0,5% dal relativo valore massimo;
- se Agt è determinato con il metodo manuale, Agt deve essere calcolato con la formula:

$$Agt = Ag + Rm / 2000$$

dove Ag è l'allungamento percentuale non-proporzionale al carico massimo Fm; Rm è la resistenza a trazione (N/mm²).

La misura di Ag deve essere fatta su una lunghezza della parte calibrata di 100 mm ad una distanza r2 di almeno 50 mm o 2d (il più grande dei due) lontano dalla frattura. Questa misura può essere considerata come non valida se la distanza r1 fra le ganasce e la lunghezza della parte calibrata è inferiore a 20 mm o d (il più grande dei due).

La norma UNI EN 15630-1 stabilisce che in caso di contestazioni deve applicarsi il metodo manuale.

Le caratteristiche dimensionali e di impiego

L'acciaio per cemento armato è generalmente prodotto in stabilimento sotto forma di barre o rotoli, reti o tralicci, per utilizzo diretto o come elementi di base per successive trasformazioni.

Prima della fornitura in cantiere gli elementi di cui sopra possono essere saldati, presagomati (staffe, ferri piegati, ecc.) o preassemblati (gabbie di armatura, ecc.) a formare elementi composti direttamente utilizzabili in opera.

Tutti gli acciai per cemento armato devono essere ad aderenza migliorata, aventi, cioè, una superficie dotata di nervature o indentature trasversali, uniformemente distribuite sull'intera lunghezza, atte ad aumentarne l'aderenza al conglomerato cementizio.

La marcatura dei prodotti deve consentire l'identificazione e la rintracciabilità.

La documentazione di accompagnamento delle forniture deve rispettare le prescrizioni stabilite dalle norme tecniche, in particolare è necessaria per quei prodotti per i quali non sussiste l'obbligo della marcatura CE.

Le barre sono caratterizzate dal diametro ϕ della barra tonda liscia equipesante, calcolato nell'ipotesi che la densità dell'acciaio sia pari a 7,85 kg/dm³.

I diametri di impiego per gli acciai B450C e B450A, in barre e in rotoli, sono riportati nelle tabelle seguenti:

Acciaio in barre	Diametro ϕ [mm]	Acciaio in rotoli	Diametro ϕ [mm]
450C	$6 \leq \phi \leq 40$	B450C	$6 \leq \phi \leq 16$
B450A	$5 \leq \phi \leq 10$	B450A	$5 \leq \phi \leq 10$

La sagomatura e l'impiego

Le nuove norme tecniche stabiliscono che la sagomatura e/o l'assemblaggio dei prodotti possono avvenire:

- in cantiere, sotto la vigilanza della direzione dei lavori;
- in centri di trasformazione, solo se dotati dei requisiti previsti.

Nel primo caso, per cantiere si intende esplicitamente l'area recintata del cantiere, all'interno della quale il costruttore e la direzione dei lavori sono responsabili dell'approvvigionamento e lavorazione dei materiali, secondo le competenze e responsabilità che la legge da sempre attribuisce a ciascuno.

Al di fuori dell'area di cantiere, tutte le lavorazioni di sagomatura e/o assemblaggio devono avvenire esclusivamente in centri di trasformazione provvisti dei requisiti delle indicati dalle nuove norme tecniche.

Le reti e i tralicci elettrosaldati

Gli acciai delle reti e dei tralicci elettrosaldati devono essere saldabili. L'interasse delle barre non deve superare i 330 mm.

I tralicci sono dei componenti reticolari composti con barre e assemblati mediante saldature.

Per le reti e i tralicci in acciaio (B450C o B450A), gli elementi base devono avere diametro come di riportato nella tabella sottostante.

Acciaio tipo	Diametro ϕ degli elementi base
B450C	$6 \text{ mm} \leq \phi \leq 16 \text{ mm}$
B450A	$5 \text{ mm} \leq \phi \leq 10 \text{ mm}$

Il rapporto tra i diametri delle barre componenti le reti e i tralicci deve essere: $\phi_{\min}/\phi_{\max} \geq 0,6$.

I nodi delle reti devono resistere ad una forza di distacco determinata in accordo con la norma UNI EN ISO 15630-2 pari al 25% della forza di snervamento della barra, da computarsi per quella di diametro maggiore sulla tensione di snervamento pari a 450 N/mm². Tale resistenza al distacco della saldatura del nodo deve essere controllata e certificata dal produttore di reti e di tralicci secondo le procedure di qualificazione di seguito riportate.

In ogni elemento di rete o traliccio le singole armature componenti devono avere le stesse caratteristiche. Nel caso dei tralicci è ammesso l'uso di staffe aventi superficie liscia perché realizzate con acciaio B450A oppure B450C saldabili.

La produzione di reti e tralicci elettrosaldati può essere effettuata a partire da materiale di base prodotto nello stesso stabilimento di produzione del prodotto finito o da materiale di base proveniente da altro stabilimento.

Nel caso di reti e tralicci formati con elementi base prodotti in altro stabilimento, questi ultimi possono essere costituiti da acciai provvisti di specifica qualificazione o da elementi semilavorati quando il produttore, nel proprio processo di lavorazione, conferisca al semilavorato le caratteristiche meccaniche finali richieste dalla norma.

In ogni caso, il produttore dovrà procedere alla qualificazione del prodotto finito, rete o traliccio.

La marchiatura di identificazione

Ogni pannello o traliccio deve essere, inoltre, dotato di apposita marchiatura che identifichi il produttore della rete o del traliccio stesso.

La marchiatura di identificazione può essere anche costituita da sigilli o etichettature metalliche indelebili con indicati tutti i dati necessari per la corretta identificazione del prodotto, ovvero da marchiatura supplementare indelebile. In ogni caso, la marchiatura deve essere identificabile in modo permanente anche dopo l'annegamento nel calcestruzzo della rete o del traliccio elettrosaldato. Laddove non fosse possibile tecnicamente applicare su ogni pannello o traliccio la marchiatura secondo le modalità sopra indicate, dovrà essere comunque apposta su ogni pacco di reti o tralicci un'apposita etichettatura, con indicati tutti i dati necessari per la corretta identificazione del prodotto e del produttore. In questo caso, il direttore dei lavori, al momento dell'accettazione della fornitura in cantiere, deve verificare la presenza della predetta etichettatura.

Nel caso di reti e tralicci formati con elementi base prodotti nello stesso stabilimento, ovvero in stabilimenti del medesimo produttore, la marchiatura del prodotto finito può coincidere con la marchiatura dell'elemento base, alla quale può essere aggiunto un segno di riconoscimento di ogni singolo stabilimento.

La saldabilità

L'analisi chimica effettuata su colata e l'eventuale analisi chimica di controllo effettuata sul prodotto finito, deve soddisfare le limitazioni riportate nella tabella 16.8, dove il calcolo del carbonio equivalente C_{eq} è effettuato con la seguente formula:

$$C_{eq} = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V}{5} + \frac{Ni + Cu}{15}$$

in cui i simboli chimici denotano il contenuto degli elementi stessi espresso in percentuale.

Elemento	Simbolo	Analisi di prodotto	Analisi di colata
Carbonio	C	0,24	0,22
Fosforo	P	0,055	0,050
Zolfo	S	0,055	0,050
Rame	Cu	0,85	0,80
Azoto	N	0,013	0,012
Carbonio equivalente	C_{eq}	0,52	0,50

È possibile eccedere il valore massimo di C dello 0,03% in massa, a patto che il valore del C_{eq} venga ridotto dello 0,02% in massa. Contenuti di azoto più elevati sono consentiti in presenza di una sufficiente quantità di elementi che fissano l'azoto stesso.

Le tolleranze dimensionali

La deviazione ammissibile per la massa nominale dei diametri degli elementi d'acciaio deve rispettare le tolleranze sotto riportate.

Diametro nominale [mm]	$5 \leq \phi \leq 8$	$8 < \phi \leq 40$
Tolleranza in % sulla sezione ammessa per l'impiego	± 6	$\pm 4,5$

Le procedure di controllo per acciai da cemento armato ordinario, barre e rotoli

I controlli sistematici: le prove di qualificazione e di verifica periodica, di cui ai successivi punti, devono essere ripetute per ogni prodotto avente caratteristiche differenti o realizzato con processi produttivi differenti, anche se provenienti dallo stesso stabilimento.

I rotoli devono essere soggetti a qualificazione separata dalla produzione in barre e dotati di marchiatura differenziata.

Le prove di qualificazione

Il laboratorio ufficiale prove incaricato deve effettuare, senza preavviso, presso lo stabilimento di produzione, il prelievo di una serie di 75 saggi, ricavati da tre diverse colate o lotti di produzione, 25 per ogni colata o lotto di produzione, scelti su tre diversi diametri opportunamente differenziati, nell'ambito della gamma prodotta.

Il prelievo deve essere effettuato su tutti i prodotti che portano il marchio depositato in Italia, indipendentemente dall'etichettatura o dalla destinazione specifica.

Sui campioni devono essere determinati, a cura del laboratorio ufficiale incaricato, i valori delle tensioni di snervamento e rottura f_y e f_t , l'allungamento A_{gt} , ed effettuate le prove di piegamento.

Le prove periodiche di verifica della qualità

Ai fini della verifica della qualità, il laboratorio incaricato deve effettuare controlli saltuari, ad intervalli non superiori a tre mesi, prelevando tre serie di cinque campioni, costituite ognuna da cinque barre di uno stesso diametro, scelte con le medesime modalità contemplate nelle prove a carattere statistico, e provenienti da una stessa colata.

Il prelievo deve essere effettuato su tutti i prodotti che portano il marchio depositato in Italia, indipendentemente dall'etichettatura o dalla destinazione specifica. Su tali serie il laboratorio ufficiale deve effettuare le prove di resistenza e di duttilità. I corrispondenti risultati delle prove di snervamento e di rottura vengono introdotti nelle precedenti espressioni, le quali vengono sempre riferite a cinque serie di cinque saggi, facenti parte dello stesso gruppo di diametri, da aggiornarsi ad ogni prelievo, aggiungendo la nuova serie ed eliminando la prima in ordine di tempo. I nuovi valori delle medie e degli scarti quadratici così ottenuti vengono, quindi, utilizzati per la determinazione delle nuove tensioni caratteristiche, sostitutive delle precedenti (ponendo $n = 25$).

Se i valori caratteristici riscontrati risultano inferiori ai minimi per gli acciai B450C e B450A, il laboratorio incaricato deve darne comunicazione al servizio tecnico centrale e ripetere le prove di qualificazione solo dopo che il produttore ha eliminato le cause che hanno dato luogo al risultato insoddisfacente.

Qualora uno dei campioni sottoposti a prova di verifica della qualità non soddisfi i requisiti di duttilità per gli acciai B450C e B450A, il prelievo relativo al diametro di cui trattasi deve essere ripetuto. Il nuovo prelievo sostituisce quello precedente a tutti gli effetti. Un ulteriore risultato negativo comporta la ripetizione della qualificazione. Le tolleranze dimensionali devono essere riferite alla media delle misure effettuate su tutti i saggi di ciascuna colata o lotto di produzione.

Su almeno un saggio per colata o lotto di produzione è calcolato il valore dell'area relativa di nervatura o di dentellatura.

Verifica di qualità per ciascuno dei gruppi di diametri		
Intervallo di prelievo	Prelievo	Provenienza
≤ 1 mese	3 serie di 5 campioni 1 serie = 5 barre di uno stesso diametro	stessa colata

Verifica di qualità non per gruppi di diametri		
Intervallo di prelievo	Prelievo	Provenienza
≤ 1 mese	15 saggi prelevati da 3 diverse colate: - 5 saggi per colata o lotto di produzione indipendentemente dal diametro	stessa colata o lotto di produzione

La verifica delle tolleranze dimensionali per colata o lotto di produzione

Ai fini del controllo di qualità, le tolleranze dimensionali di cui alla tabella 16.9 devono essere riferite alla media delle misure effettuate su tutti i saggi di ciascuna colata o lotto di produzione.

Qualora la tolleranza sulla sezione superi il $\pm 2\%$, il rapporto di prova di verifica deve riportare i diametri medi effettivi.

La facoltatività dei controlli su singole colate o lotti di produzione

I produttori già qualificati possono richiedere, di loro iniziativa, di sottoporsi a controlli su singole colate o lotti di produzione, eseguiti a cura di un laboratorio ufficiale prove. Le colate o lotti di produzione sottoposti a controllo devono essere cronologicamente ordinati nel quadro della produzione globale.

I controlli consistono nel prelievo, per ogni colata e lotto di produzione e per ciascun gruppo di diametri da essi ricavato, di un numero n di saggi, non inferiore a dieci, sui quali si effettuano le prove di verifica di qualità per gli acciai in barre, reti e tralicci elettrosaldati.

Le tensioni caratteristiche di snervamento e rottura devono essere calcolate con le espressioni per i controlli sistematici in stabilimento per gli acciai in barre e rotoli, nelle quali n è il numero dei saggi prelevati dalla colata.

I controlli nei centri di trasformazione

I controlli nei centri di trasformazione sono obbligatori e devono essere effettuati:

- in caso di utilizzo di barre, su ciascuna fornitura, o comunque ogni 90 t;
- in caso di utilizzo di rotoli, ogni dieci rotoli impiegati.

Qualora non si raggiungano le quantità sopra riportate, in ogni caso deve essere effettuato almeno un controllo per ogni giorno di lavorazione.

Ciascun controllo deve essere costituito da tre spezzoni di uno stesso diametro per ciascuna fornitura, sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento. In caso contrario i controlli devono essere estesi alle eventuali forniture provenienti da altri stabilimenti.

I controlli devono consistere in prove di trazione e piegamento e devono essere eseguiti dopo il raddrizzamento.

In caso di utilizzo di rotoli deve altresì essere effettuata, con frequenza almeno mensile, la verifica dell'area relativa di nervatura o di dentellatura, secondo il metodo geometrico di cui alla norma UNI EN ISO 15630-1.

Tutte le prove suddette devono essere eseguite dopo le lavorazioni e le piegature atte a dare ad esse le forme volute per il particolare tipo di impiego previsto.

Le prove di cui sopra devono essere eseguite e certificate dai laboratori ufficiali prove.

Il direttore tecnico di stabilimento curerà la registrazione di tutti i risultati delle prove di controllo interno su apposito registro, di cui dovrà essere consentita la visione a quanti ne abbiano titolo.

I controlli di accettazione in cantiere

I controlli di accettazione in cantiere sono obbligatori, devono essere effettuati dal direttore dei lavori entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale e devono essere campionati, nell'ambito di ciascun lotto di spedizione, con le medesime modalità contemplate nelle prove a carattere statistico, in ragione di tre spezzoni marchiati e di uno stesso diametro scelto entro ciascun lotto, sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento. In caso contrario, i controlli devono essere estesi ai lotti provenienti da altri stabilimenti.

I valori di resistenza e allungamento di ciascun campione da eseguirsi comunque prima della messa in opera del prodotto riferiti ad uno stesso diametro, devono essere compresi fra i valori massimi e minimi. Questi limiti tengono conto della dispersione dei dati e delle variazioni che possono intervenire tra diverse apparecchiature e modalità di prova.

Nel caso di campionamento e di prova in cantiere, che deve essere effettuata entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale in cantiere, qualora la determinazione del valore di una quantità fissata non sia conforme al valore di accettazione, il valore dovrà essere verificato prelevando e provando tre provini da prodotti diversi nel lotto consegnato.

Se un risultato è minore del valore, sia il provino che il metodo di prova devono essere esaminati attentamente. Se nel provino è presente un difetto o si ha ragione di credere che si sia verificato un errore durante la prova, il risultato della prova stessa deve essere ignorato. In questo caso occorrerà prelevare un ulteriore (singolo) provino.

Se i tre risultati validi della prova sono maggiori o uguali del prescritto valore di accettazione, il lotto consegnato deve essere considerato conforme.

Se i criteri sopra riportati non sono soddisfatti, dieci ulteriori provini devono essere prelevati da prodotti diversi del lotto in presenza del produttore o suo rappresentante, che potrà anche assistere all'esecuzione delle prove presso un laboratorio ufficiale.

Il lotto deve essere considerato conforme se la media dei risultati sui dieci ulteriori provini è maggiore del valore caratteristico, e i singoli valori sono compresi tra il valore minimo e il valore massimo, secondo quanto sopra riportato. In caso contrario, il lotto deve essere respinto e il risultato segnalato al servizio tecnico centrale.

Valori di resistenza e di allungamento accettabili		
Caratteristica	Valore limite	Note
f_y minimo	425 N/mm ²	(450 – 25) N/mm ²
f_y massimo	572 N/mm ²	[450 · (1,25 + 0,02)] N/mm ²
A_{gt} minimo	≥ 6,0%	per acciai B450C
Rottura/snervamento	$1,13 \leq f_t/f_y \leq 1,37$	per acciai B450C
Piegamento/raddrizzamento	assenza di cricche	per tutti

Il prelievo dei campioni e la domanda al laboratorio prove

Il prelievo dei campioni di barre d'armatura deve essere effettuato a cura del direttore dei lavori o di un tecnico di sua fiducia che deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio ufficiale prove incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati.

Qualora la fornitura di elementi sagomati o assemblati, provenga da un centro di trasformazione, il direttore dei lavori, dopo essersi accertato preliminarmente che il suddetto centro di trasformazione sia in possesso di tutti i requisiti previsti dalle nuove norme tecniche, può recarsi presso il medesimo centro di trasformazione ed effettuare in stabilimento tutti i necessari controlli. In tal caso, il prelievo dei campioni deve essere effettuato dal direttore tecnico del centro di trasformazione secondo le disposizioni del direttore dei lavori. Quest'ultimo deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio ufficiale incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati, nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove.

La domanda di prove al laboratorio ufficiale autorizzato deve essere sottoscritta dal direttore dei lavori e deve contenere indicazioni sulle strutture interessate da ciascun prelievo.

In caso di mancata sottoscrizione della richiesta di prove da parte del direttore dei lavori, le certificazioni emesse dal laboratorio non possono assumere valenza ai sensi delle norme tecniche, e di ciò deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso.

PRESCRIZIONI GENERALI

Il peso dell'acciaio tondo per l'armatura del calcestruzzo, del tipo indicato sugli elaborati progettuali o dato per ordine scritto dalla Direzione Lavori, sarà determinato mediante il peso teorico corrispondente ai vari diametri effettivamente prescritti, trascurando le quantità difformi dalle prescrizioni, le legature, gli eventuali distanziatori e le sovrapposizioni per le giunte non previste nei disegni esecutivi di progetto.

Il peso dell'acciaio tondo per l'armatura del calcestruzzo, del tipo indicato sugli elaborati progettuali o dato per ordine scritto dalla Direzione Lavori, sarà determinato mediante il peso teorico corrispondente ai vari diametri effettivamente prescritti, trascurando le quantità difformi dalle prescrizioni, le legature, gli eventuali distanziatori e le sovrapposizioni per le giunte non previste nei disegni esecutivi di progetto.

Il peso del ferro in ogni caso sarà determinato con mezzi geometrici analitici ordinari, misurando cioè lo sviluppo lineare effettivo di ogni barra (seguendo le sagomature, risvolti e uncinature) e moltiplicando per il peso unitario determinato in base alle dimensioni nominali e dal peso specifico pari a circa 7860 Kg/m³.

TIPOLOGIE IN APPALTO

Tutto l'acciaio da utilizzare per la realizzazione delle strutture in progetto sarà del tipo in barre ad aderenza migliorata B450C e pannelli di rete elettrosaldata costituiti da barre tonde ad aderenza migliorata, il tutto nei diametri commerciali.

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Barre ad aderenza migliorata

Le barre ad aderenza migliorata dovranno possedere la proprietà indicate sul D.M. 14/01/2008 cap.11.3 par.11.3.2. Tali barre dovranno inoltre superare con esito positivo prove di aderenza secondo il BEAM TEST conformemente all'allegato 6 e dovranno essere del tipo saldabile.

L'intera fornitura dovrà essere del tipo CONTROLLATO IN STABILIMENTO ai sensi del D.M. 17/01/2018 e sarà accettata in cantiere senza ulteriori controlli se accompagnata da certificato di Laboratorio Ufficiale e se munita di legatura con marchio del produttore o contraddistinta con marchio di laminazione a caldo.

Art.59 CALCESTRUZZO CEMENTIZIO**RIFERIMENTI NORMATIVI SPECIFICI**

- Servizio Tecnico Centrale del Ministero dei Lavori Pubblici - Linee guida sul calcestruzzo strutturale -Dicembre 1996
- UNI 9858 Calcestruzzo - Prestazioni, produzione, posa in opera e criteri di conformità
- prEN206 Concrete - Performance, production and conformity - Rev.17 - Aprile 1997

PRESCRIZIONI E METODOLOGIE DI PROVA DELLE MATERIE PRIME**❖ CEMENTI**

- UNI 9606 Cementi resistenti al dilavamento - Classificazione e composizione
- UNI 9156 Cementi resistenti ai solfati - classificazione e composizione e f.a. 262 del 11/88
- UNI ENV 197/1 Cemento - Composizione, specifiche e criteri di conformità
- Legge 26/05/1965 n.595 - Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici
- UNI 10517 Cementi resistenti ai solfati - Metodi di controllo della composizione
- D.M. 9/03/1988 n.126 - Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi
- D.M. 13/09/1993 - G.U. 22/09/93 - Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi
- D.M. 31/08/1972 - Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calce idrauliche.

❖ ACQUA

- UNI EN 1008 - Acqua per calcestruzzo

❖ AGGREGATI

- UNI 8520 - Parte 1 - 22a - Aggregati per confezionamento di calcestruzzi

❖ ADDITIVI

- UNI EN 934-2 - Additivi per calcestruzzo - definizione e requisiti
- UNI 7101 - Definizione e classificazione
- UNI 7102 Additivi fluidificanti - Idoneità e relativi metodi di controllo

❖ DURABILITA' DELLE OPERE E DEI MANUFATTI DI CALCESTRUZZO

- UNI 8981 - Durabilità delle opere e manufatti di calcestruzzo

❖ METODOLOGIE DI PROVA PER CALCESTRUZZI**Calcestruzzo fresco**

- UNI 6126 - Prelevamento di campioni in cantiere
- UNI 6127 - Preparazione e stagionatura dei provini di calcestruzzo
- UNI 6128 - Confezione in laboratorio di calcestruzzi sperimentali
- UNI 6393 - Controllo della composizione del calcestruzzo fresco
- UNI 6394/1 - Determinazione della massa volumica su calcestruzzo fresco
- UNI 9418 - Determinazione della consistenza - Prova di abbassamento al cono
- UNI 8020 - Determinazione della consistenza del calcestruzzo fresco mediante l'impiego della tavola a scosse
- UNI 7122 - Determinazione della quantità d'acqua di impasto essudata
- UNI 7123 - Determinazione dei tempi di inizio e fine presa mediante la misura della resistenza alla penetrazione
- UNI 6395 - Determinazione volumetrica per pressione del contenuto d'aria
- UNI 9416 - Criteri generali di campionamento
- UNI 9417 - Classificazione della consistenza

Calcestruzzo indurito

- UNI 6130 - Provini in calcestruzzo per prove di resistenza meccanica
- UNI 6131 - Prelevamento campioni di calcestruzzo indurito
- UNI 6132 - Prove di resistenza alla compressione
- UNI 6394/2 - Determinazione della massa volumica sul calcestruzzo indurito
- UNI 6556 - Determinazione del modulo elastico secante a compressione
- UNI 7087 - Determinazione della resistenza alla degradazione per cicli di gelo e disgelo
- ISO 7031 - Calcestruzzo indurito - Determinazione della profondità di penetrazione dell'acqua sotto pressione.

ONERI E PRESCRIZIONI GENERALI

Al fine di verificare la rispondenza delle caratteristiche del calcestruzzo alle specifiche prefissate, l'Appaltatore dovrà eseguire o far eseguire le prove ed i controlli previsti dalle presenti prescrizioni, così come quelli integrativi richiesti dal Direttore dei Lavori o dal

Collaudatore in base a motivate esigenze tecniche. Le prove saranno normalmente eseguite in contraddittorio tra le parti interessate alla fornitura.

I controlli e le prescrizioni di cui ai successivi capitoli si dovranno, integralmente, applicare a tutte le opere oggetto del presente documento.

Per tutti i tipi di prova, l'Appaltatore dovrà fornire la manodopera e le attrezzature e predisporre eventuali opere provvisorie in quantità e tipologie adeguate all'esecuzione delle prove medesime.

Tutti gli oneri diretti ed indiretti derivanti dall'applicazione delle presenti prescrizioni, compresi quelli necessari per il prelievo, confezionamento e trasporto dei campioni di materiali da sottoporre a prove, nonché i costi di esecuzione di queste ultime s'intendono compresi e compensati dai prezzi contrattuali.

Per consentire l'esecuzione delle prove in tempi congruenti con le esigenze di avanzamento dei lavori, l'Appaltatore dovrà fare riferimento ad uno o più laboratori. Le prove previste ai sensi del D.Min Infrastrutture del 14/01/2008 dovranno essere effettuate solo presso Laboratori Ufficiali o Autorizzati ai sensi dell'art.20 della Legge 1086/71.

Per i conglomerati cementizi semplici o armati gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità delle prescrizioni contenute nel R.D. 16/11/ 1939, n. 2229, nonché al D.Min Infrastrutture del 14/01/2008.

Pertanto si dovrà rispettare le specifiche tecniche che riguardano i materiali costituenti il calcestruzzo, la sua composizione, le proprietà del calcestruzzo fresco ed indurito ed i metodi per la loro verifica, la produzione, il trasporto, consegna, getto e stagionatura del calcestruzzo e le procedure di controllo della sua qualità contenute nella norma U.N.I. 9858 (maggio 1991).

L'Appaltatore dovrà garantire le prestazioni del calcestruzzo, per tutta la durata dei lavori, sulla scorta dei dati fondamentali riportati negli elaborati progettuali o su ordinativo della Direzione Lavori, ovvero:

- classe di resistenza desiderata in fase di esercizio (R_{ck} per provini cubici - f_{ck} per provini cilindrici),
- dimensione massima nominale dell'aggregato,
- classi di esposizione in funzione delle condizioni ambientali e destinazione del calcestruzzo (calcestruzzo normale, armato e precompresso), classe di consistenza (mediante misura dell'abbassamento al cono - UNI 9418 o determinazione del tempo Vebè - UNI 9419).

Inoltre per particolari condizioni o costruzioni, i calcestruzzi possono essere prescritti mediante i dati aggiuntivi (facoltativi) di cui al punto 8.2.3 delle norme tecniche U.N.I. 9858.

Il quantitativo d'acqua d'impasto del calcestruzzo deve tenere presente dell'acqua unita agli inerti, il cui quantitativo deve essere periodicamente controllato in cantiere.

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.

I getti devono essere convenientemente vibrati.

Gli impasti 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 al lavoro. I residui d'impasti che non avessero, per qualsiasi ragione, immediato impiego dovranno essere gettati a rifiuto.

Tutti gli aggregati per il confezionamento del calcestruzzo dovranno rispondere alle norme U.N.I. 8520/1-22 ediz. 1984-86. Gli aggregati leggeri saranno conformi alle norme U.N.I. 7459/1-12 ediz. 1976.

Gli eventuali additivi, da utilizzare per il confezionamento dei calcestruzzi, previa autorizzazione della Direzione Lavori, devono ottemperare alle prescrizioni delle norme tecniche da U.N.I.7101 a U.N.I.7120 e U.N.I.8145 (superfluidificanti).

Prima dell'inizio dei getti di ciascuna opera d'arte, l'Appaltatore sarà tenuto a presentare in tempo utile all'esame della Direzione Lavori i risultati dello studio preliminare di qualificazione eseguito per ogni tipo di conglomerato cementizio la cui classe figura negli elaborati progettuali delle opere comprese nell'appalto.

Tale studio di prequalificazione, da eseguirsi presso un Laboratorio autorizzato, deve riportare:

- classe di resistenza,
- natura - provenienza - qualità degli inerti,
- analisi granulometrica degli inerti,
- tipo e dosaggio del cemento,
- rapporto acqua/cemento,
- tipo e dosaggio di eventuali additivi,
- classe di consistenza per la valutazione della lavorabilità dell'impasto cementizio.

La Direzione Lavori dovrà essere informata anche sul tipo di impianto di confezionamento con la relativa ubicazione, sistemi di trasporto, modalità di esecuzione dei getti e della conseguente stagionatura.

L'Appaltatore rimane l'unico e diretto responsabile delle opere a termine di legge, nonostante l'esame e la verifica sugli studi preliminari di qualificazione, da parte della Direzione Lavori; pertanto esso sarà tenuto a rispondere degli inconvenienti di qualunque natura, importanza e conseguenza che avessero a verificarsi.

Il confezionamento dei conglomerati cementizi dovrà avvenire negli impianti preventivamente sottoposti all'esame della Direzione Lavori. Gli impianti di betonaggio saranno di tipo automatico o semiautomatico, ma tali da garantire per tutta la durata dei lavori degli discostamenti non superiore al 4 % dai dosaggi dei singoli componenti della miscela stabiliti nella fase preliminare di accettazione.

La lavorabilità non dovrà essere raggiunta con il maggiore impiego di acqua di quanto previsto nella composizione del calcestruzzo. L'Impresa, previa autorizzazione del Direttore Lavori, potrà utilizzare l'impiego di additivi quali fluidificanti o superfluidificanti, senza che questa abbia diritto a pretendere indennizzi o sovrapprezzi per il raggiungimento della classe di consistenza prevista per l'esecuzione delle opere.

Il trasporto del conglomerato cementizio dall'impianto di confezionamento alla località del cantiere dovrà essere effettuato con mezzi idonei al fine di evitare la possibile segregazione dei singoli materiali e comunque lasciando inalterate le caratteristiche di confezionamento del calcestruzzo.

Per piccoli lavori, i calcestruzzi debbono essere approvvigionati in cantiere o preparati in sito soltanto nella quantità necessaria per l'impasto immediato e cioè debbono essere predisposti di volta in volta e per quanto possibile in vicinanza del lavoro.

La posa in opera sarà eseguita con ogni cura e regola d'arte, dopo aver preparato accuratamente e rettificati i piani di posa, pulizia del sottofondo, pulizia nelle zone oggetto di ripresa dei getti, posizionato le casseformi e predisposto le necessarie armature metalliche. Il controllo delle gabbie di armature metalliche, prime del getto, dovrà essere rivolto anche nel rispetto della distanza del copriferro, indicata negli elaborati progettuali o su ordinativo della Direzione Lavori; questo in particolare modo negli ambienti ritenuti aggressivi o per la particolarità dell'opera.

La Direzione Lavori avrà la facoltà di ordinare che i getti siano eseguiti senza soluzione di continuità, tale da evitare le riprese dei getti; per tale accorgimento l'Impresa non potrà avanzare nessuna richiesta di maggiori compensi anche se sarà costretta ad una turnazione del proprio personale.

Lo scarico del conglomerato dal mezzo di trasporto dovrà avvenire con tutti gli accorgimenti tali da evitare la segregazione dei singoli componenti della miscela.

Il getto sarà eseguito a strati di spessore non superiore a 15 centimetri.

Contro le pareti dei casseri, per la superficie in vista, si deve disporre della malta o altre sostanze (disarmanti) in modo da evitare per quanto sia possibile la formazione di vani e di ammanni.

I casseri occorrenti per le opere di getto debbono essere sufficientemente robusti, oppure convenientemente rafforzati con controventature di sostegno tali da resistere senza deformarsi alla spinta laterale dei calcestruzzi durante la fase di getto e di pigiatura.

I conglomerati dovranno essere vibrati con adatti mezzi e particolare attenzione dovrà essere posta per i conglomerati con cemento ad alta resistenza.

La vibrazione deve essere fatta per strati di conglomerato dello spessore che sarà indicato dalla Direzione Lavori e comunque non superiore a centimetri 15. I mezzi da usarsi per la vibrazione potranno essere interni (pervibratori a lamiera o ad ago) ovvero esterni da applicarsi alla superficie esterna del getto o alle casseformi. I pervibratori sono in genere più efficaci, si deve però evitare che essi provochino spostamenti nelle armature; inoltre vengono immersi nel getto e ritirati lentamente in modo da evitare la formazione dei vuoti. La vibrazione superficiale è di regola applicata, soltanto, alle solette di piccolo e medio spessore (massimo cm 20). La vibrazione non deve prolungarsi troppo, di regola è sospesa quando appare in superficie un lieve strato di malta omogenea ricca di acqua.

Le pareti dei casseri di contenimento del conglomerato di getto possono essere tolte solo quando il conglomerato abbia raggiunto un grado sufficiente di maturazione da garantire la solidità dell'opera. Di mano in mano che una parte del lavoro è finita, la superficie deve essere regolarmente inaffiata affinché la presa avvenga in modo uniforme e, quando occorra, anche coperta con della ghiaia lavata, con teli mantenuti umidi, applicare dei prodotti stagionanti che formano membrane protettive (U.N.I. 8866, U.N.I. 8656 e U.N.I. 8660) per proteggere l'opera da variazioni troppo rapide di temperatura.

Nei casi di ripresa dei getti, quando questi sono veramente inevitabili, si deve inumidire la superficie del conglomerato eseguito in precedenza se questo è ancora fresco; dove la presa sia iniziata o terminata si deve raschiare la superficie stessa e prima di versare il nuovo conglomerato, si dovrà applicare un sottile strato di malta di cemento in modo da assicurare un buon collegamento del getto di calcestruzzo nuovo col vecchio. Si deve fare anche la lavatura se la ripresa non è di fresca data.

La verifica della resistenza caratteristica del conglomerato sarà disposta, da parte della Direzione Lavori, in conformità a quanto previsto dal D.Min Infrastrutture del 14/01/2008, ovvero:

- controllo di accettazione (punto 5), che si effettua durante l'esecuzione delle opere;
- prove complementari (punto 6), da eseguire, ove ritenuto necessario a completamento delle prove precedenti.

Nel caso che la resistenza dei provini assoggettati a prove nei Laboratori risulti inferiore a quello indicato negli elaborati progettuali o dall'ordinativo del Direttore dei lavori, occorre procedere, a cura e spese dell'Appaltatore, ad un controllo teorico e/o sperimentale della struttura interessata dal quantitativo di calcestruzzo carente, sulla base della resistenza ridotta, oppure ad una verifica della resistenza con prove complementari, quali prelievo di provini per carotaggio direttamente dalle strutture, oppure con altri strumenti e metodi riconosciuti validi dalla Direzione Lavori. A ulteriori controlli ultimati, sarà redatta apposita relazione, da parte dell'Appaltatore a firma di un tecnico abilitato, dove si indichi in base alla resistenza del conglomerato risultante, ferme restando le ipotesi di vincolo, a quali sollecitazioni e a quali carichi la struttura può essere sottoposta in fase di esercizio.

La Direzione Lavori che, previa approvazione della relazione anche da parte del Responsabile del procedimento, decida che la resistenza caratteristica è ancora compatibile con la destinazione d'uso dell'opera progettata e in conformità delle leggi in vigore, dovrà contabilizzare il calcestruzzo in base al valore della resistenza caratteristica risultante. Qualora tale resistenza non risulti compatibile con le finalità di progetto, l'Appaltatore sarà tenuto a sua cura e spese, alla demolizione e rifacimento dell'opera oppure all'adozione di quei provvedimenti che la Direzione Lavori riterrà di approvare formalmente.

Nessun indennizzo o compenso sarà dovuto all'Appaltatore se il valore della resistenza caratteristica del calcestruzzo risulterà maggiore di quanto previsto.

Oltre ai controlli relativi alla resistenza caratteristica di cui sopra, il Direttore dei lavori potrà, a suo insindacabile giudizio, disporre tutte le prove che riterrà necessarie, e in particolare le seguenti:

- determinazione della consistenza - prova di abbassamento al cono (slump test) - [U.N.I. 9418],
- controllo della composizione del calcestruzzo fresco - [U.N.I. 6393],
- massa volumica del calcestruzzo - [U.N.I. 6394/1/2],
- prova del contenuto d'aria - [U.N.I. 6395],
- resistenza alla degradazione per cicli di gelo e disgelo - [U.N.I. 7087],
- prova di resistenza a compressione su campioni cilindrici prelevati con carotaggio da strutture già stagionate - [U.N.I. 6132],
- prova di resistenza a compressione con sclerometro (⁷). Tutte le precedenti prove saranno eseguite a spese dell'Appaltatore e le modalità di esse saranno fissate dalla Direzione Lavori.

I prelievi dei provini e campioni di calcestruzzo in cantiere dovranno essere conformi alle norme tecniche:

- U.N.I. 6126 - Prelevamento campioni di calcestruzzo in cantiere,
- U.N.I. 6127 - Provini in calcestruzzo - preparazione e stagionatura. Le frequenze minimo di prelievo saranno come dal D.Min Infrastrutture del 14/01/2008. Qualunque sia l'importanza delle opere da eseguire in cemento armato, all'Appaltatore spetta sempre la completa ed unica responsabilità della loro regolare ed esatta esecuzione in conformità degli elaborati esecutivi.

COMPITI E RESPONSABILITA'

Tutti i calcestruzzi da utilizzare nella realizzazione dell'opera oggetto delle presenti specifiche sono del tipo a "prestazione".

Con "**calcestruzzo a prestazione**" si intende un calcestruzzo per il quale il Progettista ha la responsabilità di specificare le prestazioni richieste ed eventuali ulteriori caratteristiche e per le quali l'Appaltatore è responsabile della fornitura di una miscela conforme alle prestazioni richieste ed alle eventuali ulteriori caratteristiche (vedi Norma UNI 9858).

I dati fondamentali per i calcestruzzi a prestazione, specificati nel seguito, comprendono:

- a. Classe di resistenza;
- b. Dimensione massima nominale degli aggregati;
- c. Classe di esposizione ambientale;
- d. Classe di consistenza;
- e. Tipologia strutturale (calcestruzzo non armato, armato o precompresso);

Saranno, inoltre, definiti il tipo, la classe ed il contenuto minimo di cemento.

Per la corretta applicazione delle presenti Prescrizioni si definisce la suddivisione dei compiti fra le diverse figure che concorrono al progetto ed alla realizzazione dell'opera.

Il Progettista

Il Progettista dovrà:

- scegliere i valori di riferimento per le caratteristiche suddette;
- stabilire le grandezze oggetto di prova, i relativi metodi di prova e la frequenza delle prove stesse nell'ambito di quanto previsto nelle presenti prescrizioni e prescrivere ciò che non sia stabilito per legge.

L'Appaltatore

L'Appaltatore dovrà garantire che le caratteristiche delle miscele del calcestruzzo siano in grado di soddisfare le indicazioni fornite dal Progettista.

Qualunque proposta di variazione di tali indicazioni dovrà essere approvata dal Progettista.

Il Direttore dei Lavori

Il Direttore Lavori, anche avvalendosi del supporto di specifiche strutture di controllo, dovrà:

- esaminare la documentazione fornita dal Progettista e dall'Appaltatore relativa alla prequalifica degli impasti di calcestruzzo;
- controllare, ove prevista, l'esecuzione delle prove sui costituenti del calcestruzzo e delle prove di qualifica delle miscele e valutarne i risultati;
- controllare l'esecuzione, in contraddittorio con l'eventuale fornitore, delle prove sul calcestruzzo fresco ed indurito stabilite dal Progettista e/o previste nelle prescrizioni esecutive;
- sovrintendere all'esecuzione delle prove per il "controllo di accettazione" descritto nelle norme tecniche di cui alla Legge 1086;
- controllare la validità dei risultati ottenuti nelle prove del comma precedente;
- predisporre l'esecuzione di eventuali prove integrative, nel caso di riscontrate non conformità;

- trasferire le informazioni di ritorno al Progettista per eventuali adeguamenti e/o modifiche del progetto.

CLASSIFICAZIONE DEL CALCESTRUZZO

Classi di resistenza

La resistenza a compressione del calcestruzzo è espressa in termini di resistenza caratteristica, definita come “il valore di resistenza al di sotto del quale si può attendere di trovare il 5% della popolazione di tutte le misure di resistenza”.

La resistenza caratteristica cubica R_{ck} è dedotta sulla base dei valori ottenuti da prove a compressione a 28 giorni effettuate su cubi di 150 mm di lato, per aggregati con diametro massimo fino a 32 mm o di 200 mm di lato per aggregati con diametro massimo maggiore.

La resistenza caratteristica cilindrica f_{ck} è dedotta sulla base dei valori ottenuti da prove a compressione a 28 giorni effettuate su cilindri di 150 mm di diametro e 300 mm di altezza.

Per indicare la classe di resistenza si utilizza la simbologia Cxx/yy ove xx individua il valore della resistenza caratteristica cilindrica f_{ck} e yy il valore della resistenza caratteristica cubica R_{ck} , entrambi espressi in N/mm^2 ($1 N/mm^2 \approx 10 kg/cm^2$)

CLASSI DI RESISTENZA DEL CALCESTRUZZO			
Classe di resistenza	f_{ck} [N/mm ²]	R_{ck} [N/mm ²]	Categoria del calcestruzzo
C8/10	8	10	NON STRUTTURALE
C12/15	12	15	
C16/20	16	20	ORDINARIO
C20/25	20	25	
C25/30	25	30	
C30/37	30	37	
C35/45	35	45	
C40/50	40	50	
C45/55	45	55	

Classi di esposizione ambientale

Ai fini di una corretta prescrizione del calcestruzzo, occorre classificare l'ambiente nel quale ciascun elemento strutturale sarà inserito.

Per “ambiente”, in questo contesto, si intende l'insieme delle azioni chimico-fisiche alle quali si presume che potrà essere esposto il calcestruzzo durante il periodo di vita delle opere e che causa effetti che non possono essere classificati come dovuti a carichi ovvero ad azioni indirette quali deformazioni impresse, cedimenti e variazioni termiche.

Secondo tali azioni, sono individuate le classi e le sottoclassi di esposizione ambientale del calcestruzzo elencate nella tabella sotto riportata.

CLASSI DI ESPOSIZIONE AMBIENTALE DEL CALCESTRUZZO		
Classe	Ambiente di esposizione	Esempi di condizioni ambientali
1 - NESSUN RISCHIO DI CORROSIONE DELLE ARMATURE O DI ATTACCO AL CALCESTRUZZO		
X0	molto secco	interni di edifici con umidità relativa molto bassa
2 - CORROSIONE DELLE ARMATURE INDOTTA DA CARBONATAZIONE DEL CALCESTRUZZO		
XC1	secco	interni di edifici con umidità relativa bassa
XC2	bagnato, raramente secco	parti di strutture di contenimento liquidi, fondazioni
XC3	umidità moderata	interni di edifici con umidità da moderata ad alta; calcestruzzo all'esterno riparato dalla pioggia
XC4	ciclicamente secco e bagnato	superfici soggette a contatto con acqua non comprese nella classe XC2
3 - CORROSIONE INDOTTA DA CLORURI		
XD1	umidità moderata	superfici esposte a spruzzi diretti d'acqua contenente cloruri
XD2	bagnato raramente secco	piscine; calcestruzzo esposto ad acque industriali contenente cloruri
XD3	ciclicamente secco e bagnato	parti di ponti; pavimentazioni; parcheggi per auto
4 - CORROSIONE INDOTTA DA CLORURI DELL'ACQUA DI MARE		
XS1	esposizione alla salsedine marina ma non in contatto diretto con acqua di mare	strutture sulla costa o in prossimità
XS2	sommerse	parti di strutture marine
XS3	nelle zone di maree, nelle zone soggette a spruzzi	parti di strutture marine
5 - ATTACCO DA CICLI DI GELO/DISGELO		

CLASSI DI ESPOSIZIONE AMBIENTALE DEL CALCESTRUZZO		
Classe	Ambiente di esposizione	Esempi di condizioni ambientali
XF1	grado moderato di saturazione, in assenza di agenti disgelanti	superfici verticali esposte alla pioggia ed al gelo
XF2	grado moderato di saturazione, in assenza di sali disgelanti	superfici verticali d'opere stradali esposte al gelo e ad agenti disgelanti nebulizzati nell'aria
XF3	grado elevato di saturazione, in assenza di sali disgelanti	superfici orizzontali esposti alla pioggia ed al gelo
XF4	grado elevato di saturazione, in presenza di sali disgelanti	superfici verticali ed orizzontali esposte al gelo ed a spruzzi d'acqua contenenti sali disgelanti

6 - ATTACCO CHIMICO		
XA1	aggressività debole	
XA2	aggressività moderata	
XA3	aggressività forte	

Poiché la classificazione della precedente tabella differisce dalla tabella della Norma UNI 9585, si fornisce una correlazione tra le classi di esposizione ambientale dei due documenti e le caratteristiche del calcestruzzo ai fini della durabilità delle opere.

CORRELAZIONE TRA CLASSI DI ESPOSIZIONE AMBIENTALE		
Ambiente di esposizione (UNI 9585)	Classi di esposizione	
	UNI 9585	Linee Guida / prEN206
Secco / molto secco	1	X0 ⁽⁰⁾
Umido senza gelo	2a	XC1, XC2
Debolmente aggressivo	5a	XC3, XD1, XA1 ⁽²⁾
Umido con gelo	2b ⁽¹⁾	XF1
Marino senza gelo	4a	XS1, XD2
Moderatamente aggressivo	5b	XA2 ⁽²⁾ , XC4
Umido con gelo e sali disgelanti	3 ⁽¹⁾	XF2 ⁽¹⁾
Marino con gelo	4b ⁽¹⁾	XF3 ⁽¹⁾
Fortemente aggressivo	5c	XD3, XS2, XS3, XF4 ⁽¹⁾ , XA3 ⁽²⁾

(0) L'ambiente della classe X0 è definito in [2] come "molto secco".

(1) Classi di esposizione per le quali il calcestruzzo deve rispettare le prescrizioni del punto "Calcestruzzi resistenti ai cicli gelo e disgelo".

(2) Classi di esposizione per le quali il calcestruzzo deve rispettare le prescrizioni del punto "Calcestruzzi esposti ad attacco chimico".

Le miscele non dovranno in alcun caso presentare un contenuto di cemento minore di 300 kg/m³.

La definizione di una soglia minima per il dosaggio del cemento risponde all'esigenza di garantire in ogni caso una sufficiente quantità di pasta di cemento, condizione essenziale per ottenere un calcestruzzo indurito a struttura chiusa e poco permeabile. Nelle normali condizioni operative il rispetto dei valori di R_{ck} e a/c prescritti in progetto possono comportare dosaggi di cemento anche sensibilmente più elevati del valore minimo indicato.

Nel caso di calcestruzzi soggetti a cicli di gelo e disgelo (classi di esposizione ambientale XF) si dovranno applicare le prescrizioni integrative del punto "Calcestruzzi resistenti ai cicli gelo-disgelo".

CARATTERISTICHE DEI COSTITUENTI IL CALCESTRUZZO

Cemento

Potranno essere impiegati unicamente i cementi elencati nella norma UNI ENV 197/1 che soddisfino i requisiti d'accettazione previsti nella Legge 26/5/1965 n.595, con esclusione del cemento alluminoso e dei cementi per sbarramenti di ritenuta. I cementi utilizzati dovranno essere controllati e certificati come previsto per legge.

Acqua di impasto

L'acqua di impasto, di provenienza nota, dovrà avere caratteristiche costanti nel tempo, conformi a quelle della norma UNI EN 1008 che s'intende qui integralmente riportata.

Aggregati

Gli aggregati impiegati per il confezionamento del calcestruzzo dovranno avere caratteristiche conformi a quelle previste nella parte 1^a della Norma UNI 8520. Le caratteristiche dovranno essere verificate in fase di qualifica delle miscele. In caso di fornitura di aggregati da parte d'azienda dotata di Sistema Qualità certificato secondo norme UNI EN ISO 9000, saranno ritenuti validi i risultati delle prove effettuate dall'Azienda.

Per aggregati potenzialmente reattivi agli alcali presenti nella miscela si applicano le prescrizioni del punto "Calcestruzzi resistenti ai cicli gelo-disgelo".

Additivi

Gli additivi dovranno essere conformi a quanto prescritto nella norma UNI EN 934/2.

CARATTERISTICHE DELLE MISCELE

Requisiti generali

La composizione del calcestruzzo (cemento, aggregati, acqua, additivi ed eventuali aggiunte) dovrà soddisfare le specifiche prestazionali in merito a classe di resistenza, dimensione nominale massima dell'aggregato, classe di consistenza e classe di esposizione, minimizzando i fenomeni di segregazione e di essudazione della miscela fresca.

I calcestruzzi dovranno soddisfare le caratteristiche minime di resistenza e durabilità indicate in progetto.

Nella scelta del tipo e della classe di cemento si è tenuto conto delle condizioni ambientali di esposizione delle opere, della velocità di sviluppo della resistenza, del calore di idratazione e della velocità alla quale esso si libera.

Il contenuto minimo di cemento tiene conto delle condizioni ambientali e delle prestazioni richieste; il calcestruzzo cementizio armato, ordinario o precompresso, dovrà in ogni caso contenere sufficiente cemento per assicurare un adeguato grado di protezione dell'acciaio contro la corrosione.

Granulometria degli aggregati

Per la realizzazione di calcestruzzi con classi di resistenza maggiori di C12/15 gli aggregati dovranno appartenere ad almeno tre classi granulometriche diverse. Nella composizione della curva granulometria nessuna frazione potrà essere dosata in percentuale maggiore del 55%, salvo preventiva autorizzazione del Direttore Lavori.

Le classi granulometriche dovranno essere mescolate tra loro in percentuali tali da formare miscele rispondenti ai criteri di curve granulometriche di riferimento teoriche o sperimentali, scelte in modo che l'impasto fresco ed indurito abbia i prescritti requisiti di resistenza, consistenza, omogeneità, aria inglobata, permeabilità, ritiro ed acqua essudata.

Si dovrà adottare una curva granulometrica che in relazione al dosaggio di cemento, garantisca la massima compattezza e la migliore lavorabilità del calcestruzzo.

Per aggregati con diametro massimo maggiore di 4 mm le singole frazioni necessarie a comporre la curva granulometrica non dovranno sovrapporsi per più del 15%; il diametro inferiore (d) della frazione (i+1)-esima dovrà sempre risultare minore o uguale al diametro superiore (D) della frazione i-esima.

Il Direttore Lavori potrà eventualmente approvare l'adozione di una granulometria discontinua.

- ▶ **Dimensione massima nominale dell'aggregato:** la massima dimensione nominale dell'aggregato è stata in funzione dei valori di copriferro ed interferro, delle dimensioni minime dei getti, delle modalità e del tipo di mezzi d'opera utilizzati per la compattazione dei getti; come previsto nel punto 5.4 della norma UNI 9858, la dimensione massima nominale dell'aggregato non dovrà essere in ogni caso maggiore:
 - di un quarto della dimensione minima dell'elemento strutturale;
 - della distanza tra le singole barre d'armatura o tra gruppi di barre d'armatura (interferro) diminuita di 5 mm;
 - di 1.3 volte lo spessore del copriferro.

- ▶ **Rapporto acqua-cemento:** la quantità d'acqua totale da impiegare per il confezionamento dell'impasto dovrà essere calcolata tenendo conto dell'acqua libera contenuta negli aggregati. Si dovrà fare riferimento alla norma UNI 8520 parti 13^a e 16^a per la condizione *"satura a superficie asciutta"*, nella quale l'aggregato non assorbe né cede acqua all'impasto.

Qualora l'impianto non sia certificato, il rapporto acqua/cemento di ciascuna miscela dovrà essere controllato, anche in cantiere, con le modalità previste nella norma UNI 6393 almeno una volta ogni tre mesi ovvero ogni 2000 mc di produzione: il rapporto a/c non dovrà discostarsi più di +0.04 dal valore verificato in fase di qualificazione della relativa miscela.

- ▶ **Lavorabilità:** la lavorabilità, indice delle proprietà e del comportamento del calcestruzzo nell'intervallo di tempo tra la produzione e la compattazione dell'impasto nella cassaforma, è comunemente valutata attraverso la misura della consistenza.

La consistenza, come lavorabilità, è il risultato di più proprietà reologiche: di conseguenza può essere valutata solo in modo relativo, sulla base del comportamento dell'impasto fresco a determinate modalità di prova.

Per la classificazione della consistenza del calcestruzzo si fa riferimento ai seguenti metodi:

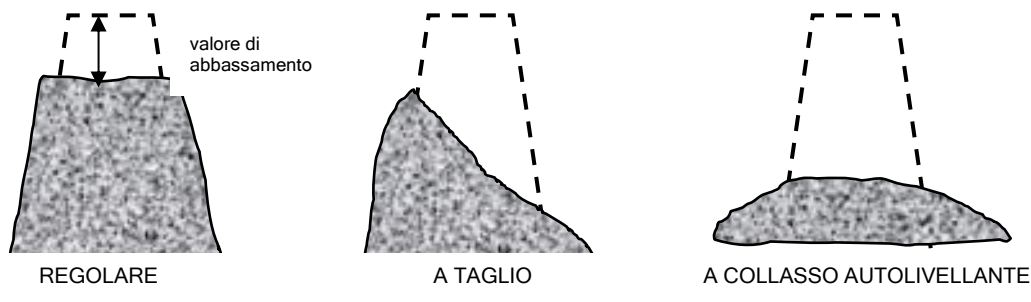
- abbassamento del cono (UNI 9418);
- spandimento (UNI 8020 - metodo B).

I valori di riferimento per ciascun metodo di prova sono indicati nelle successive tabelle:

CLASSI DI CONSISTENZA – MISURA DELL'ABBASSAMENTO AL CONO		
Classe di consistenza	Abbassamento [mm]	Denominazione corrente
S3	$100 \leq h \leq 150$	semifluida
S4	$160 \leq h \leq 210$	fluida
S5	> 210	superfluida

CLASSI DI CONSISTENZA – MISURA DELLO SPANDIMENTO	
Classe di consistenza	Spandimento [mm]
FB3	$420 \leq h \leq 480$
FB4	$490 \leq h \leq 550$
FB5	$560 \leq h \leq 620$
FB6	≥ 630

Nella misura dell'abbassamento al cono si possono verificare tre principali forme di abbassamento:



La prima forma, con abbassamento uniforme senza alcuna rottura della massa, indica comportamento regolare.

La seconda forma, con abbassamento asimmetrico (a taglio), spesso indica mancanza di coesione; essa tende a manifestarsi con miscele facili alla segregazione. In caso di persistenza, a prova ripetuta, il calcestruzzo è da ritenere **non idoneo** al getto.

La terza forma, con abbassamento generalizzato (collasso), indica miscele magre, oppure molto umide o, nel caso di calcestruzzi autolivellanti, addittivate con superfluidificanti.

Per miscele magre tendenti alla rigidità, un abbassamento regolare, facilmente, si può tramutare in un abbassamento di tipo a taglio oppure a collasso. In tal caso si dovrà accertare il fenomeno, onde evitare che si indichino valori diversi di abbassamento per campioni della stessa miscela.

Per raggiungere la giusta compattazione del getto in opera, la classe di consistenza del calcestruzzo al momento della posa dovrà essere sempre pari o superiore alla classe di abbassamento al cono S3 ovvero alla classe di spandimento FB3.

Classi di consistenza inferiori saranno ammesse, per particolari categorie di opere, soltanto se esplicitamente prescritte dal Progettista. Per i calcestruzzi impiegati nella prefabbricazione, ferme le altre caratteristiche si potrà derogare a tale prescrizione previa approvazione da parte del Direttore Lavori.

- **Acqua essudata:** il calcestruzzo non dovrà presentarsi segregato; ove siano fissati un limite di accettazione ed una frequenza di prova, la quantità d'acqua essudata sarà misurata secondo la norma UNI 7122.

Durabilità e resistenza agli agenti esterni

- **Copriferro minimo e copriferro nominale:** al fine di preservare le armature dai fenomeni di aggressione ambientale, dovrà essere previsto un idoneo copriferro; il valore, misurato tra la parete interna del cassero e la generatrice dell'armatura metallica più vicina, individua il cosiddetto "*copriferro nominale*".

Il copriferro nominale C_{nom} è somma di due contributi: il copriferro minimo C_{min} e la tolleranza di posizionamento Δh . Vale, pertanto: $C_{nom} = C_{min} + \Delta h$.

I valori di copriferro minimo in funzione delle classi di esposizione del calcestruzzo sono indicati nella successiva tabella.

La tolleranza di posizionamento delle armature Δh , nel caso di strutture gettate in opera, dovrà essere assunta pari ad almeno 5 mm.

Il copriferro nominale è specificato in tutte le tavole di progetto e nei documenti di calcolo.

- **Calcestruzzi resistenti ai cicli gelo-disgelo:** per migliorare la resistenza dei calcestruzzi ai cicli gelo-disgelo, l'impiego di additivi aeranti potrà essere autorizzato soltanto se:
 - gli additivi sono conformi alla norma UNI EN 934/2;
 - l'immissione dell'aerante avviene contemporaneamente al caricamento di almeno il 50% dell'acqua aggiunta.

Si dovrà evitare ogni disomogenea distribuzione delle microbolle d'aria nell'impasto, che possa comportare nella struttura volumi di calcestruzzo aventi caratteristiche variabili con conseguenti negative ripercussioni sulla resistenza e sulla durabilità dell'opera.

La quantità percentuale d'aria inglobata, determinata sul calcestruzzo fresco prelevato dal getto dopo la vibrazione secondo UNI 6395, dovrà essere conforme alle indicazioni della seguente tabella:

ARIA TOTALE INGLOBATA					
Ambiente	Classi di esposizione		Aria totale inglobata % per aggregati con diametro massimo:		
	UNI 9858	Linee guida/prEN206	8 mm	16 mm	32 mm
Umido con gelo	2b	XF1	4	5	6
Umido con gelo e sali disgelanti	3	XF2	4	5	6
Marino con gelo	4b	XF3	4	5	6

Qualora prescritto dal Direttore Lavori, i calcestruzzi esposti a cicli gelo-disgelo dovranno essere sottoposti alla prova di determinazione della resistenza a degradazione secondo norma UNI 7087: la riduzione del modulo elastico non dovrà risultare superiore al 30% del valore iniziale del campione di riferimento.

Se l'importanza dell'opera ovvero le condizioni di esposizione lo giustificano, il Progettista potrà richiedere prove di resistenza alla penetrazione dell'acqua sotto pressione, da eseguirsi in laboratorio con le modalità della norma ISO 7031 su provini stagionati nelle stesse condizioni della struttura o su carote estratte dalla struttura al termine della stagionatura: la profondità media del profilo di penetrazione dell'acqua dovrà essere minore di 20 mm, ciascun valore dovrà essere minore di 50 mm.

- Reazioni alcali-aggregati: il Progettista, in base all'esperienza locale ovvero all'identificazione delle caratteristiche mineralogiche degli aggregati (che potranno essere richieste all'Appaltatore comprese nei propri oneri - UNI 8520 - parti 4 e 22), valuterà la possibilità che si manifesti con effetti dannosi nel calcestruzzo la reazione chimica tra gli alcali (ioni sodio Na^+ e potassio K^+ presenti in tutti i costituenti delle miscele di calcestruzzo: cemento, aggregati, acqua, additivi ed aggiunte) ed eventuali aggregati reattivi, e dovrà determinare il tipo di prevenzione da adottare per impedire il fenomeno.

Nel caso in cui il Progettista dovesse riscontrare il rischio di possibili reazioni alcali-aggregati, poiché alcune parti delle opere da realizzare possono risultare sature d'acqua, costantemente o frequentemente, le misure preventive adottabili saranno:

- scelte di componenti della miscela a basso contenuto di alcali;
 - sostituzione di una frazione ovvero dell'intero aggregato reattivo con aggregato inerte;
 - impermeabilizzazione della struttura;
 - utilizzo di idonei quantitativi di aggiunte di tipo II di idonei additivi a base di sali di litio.
- Attacco chimico da parte dei solfati: i cementi dovranno avere la composizione specificata nella norma UNI 9156.

► CARATTERISTICHE DEL CALCESTRUZZO IMPIEGATO NELLE OPERE STRUTTURALI

TIPOLOGIA OPERA	SOTTOFONDAZIONE	FONDAZIONE	ELEVAZIONE	SOLETTA COMPLETAMENTO	PALI TRIVELLATI
TIPO CEMENTO	325	425	425	425	425
RESISTENZA CARATTERISTICA (N/mm^2)	15	35	35	35	35
DIMENSIONE AGGREGATI (mm)	15+30	15+30	5+15	5+15	15+30
CLASSE DI CONSISTENZA	-	S4	S4	S4	S4
CLASSE DI ESPOSIZIONE AMBIENTALE	-	XC2	XC2	XC2	XC2

Art.60 COSTRUZIONE STRUTTURE PREFABBRICATE IN CALCESTRUZZO CEMENTIZIO ARMATO

Non sono ammesse forature, demolizioni parziali e rotture di alcun genere dopo l'esecuzione delle strutture, salvo che per l'ancoraggio di tasselli e zanche con diametro massimo di 3.0 cm; tutti gli attraversamenti per impianti, presenti o previsti, lesene o scanalature varie, dovranno essere predisposti prima dei getti.

I pezzi saranno realizzati in ambienti protetti e rispetteranno le disposizioni D.M.14/1/2008. La resistenza prima della formatura e della movimentazione dovrà essere compatibile con lo stato di tensione indotto da tali operazioni.

I prefabbricati, così come i getti in opera, comprenderanno gli inserti per le successive opere di finitura ed impianti.

Nel trasporto e messa in opera dovranno essere evitati gli urti, integrando - se necessario - i prefabbricati con elementi di irrigidimento.

I sistemi di vibrazione e maturazione forzata dovranno essere descritti in relazione ed illustrati alla Direzione Lavori prima del confezionamento degli elementi prefabbricati.

Le eventuali parti di armatura metallica strutturale o provvisoriale (ganci di sollevamento, traverse controvento, ecc.) che dovessero essere lasciate emergenti perché impiegate nelle fasi transitorie, dovranno dopo la posa in opera, essere rinchiusi e sigillati con conglomerato cementizio ad alta stabilità volumetrica.

Gli elementi prefabbricati che dovessero essere previsti per futuri ampliamenti che ne comportino il recupero e la rimozione, dovranno disporre degli opportuni agganci conglobati nel getto e facilmente accessibili.

Art.61 CONTROLLI SU STRUTTURE PREFABBRICATE IN CALCESTRUZZO CEMENTIZIO ARMATO

La fornitura degli elementi prefabbricati sarà accompagnata da una relazione strutturale e dalle tavole grafiche relative agli elementi in calcestruzzo cementizio armato prefabbricato riportanti le carpenterie metalliche di cui sono costituiti gli elementi stessi. I calcoli strutturali dovranno essere eseguiti in ottemperanza alla normativa tecnica per le costruzioni (D.M.14/01/2008) e la relazione dovrà contenere l'indicazione di tutti i materiali impiegati (compresi gli additivi), le resistenze richieste dal Progettista al conglomerato per tutte le fasi in cui questo è operante (comprese le fasi transitorie).

Questo documento dovrà essere fornito alla Direzione Lavori prima della fornitura del materiale in cantiere per la verifica della conformità tecnica della fornitura stessa.

Si precisa che la relazione di calcolo deve essere riferita agli elementi forniti in cantiere, in base alle condizioni di carico richieste dal progettista ed a quelle previste per l'impiego a cui l'opera è destinata e non contenere generiche indicazioni sugli elementi strutturali in produzione presso lo stabilimento.

Se tale documento non perverrà nei tempi suddetti e non sarà approvato dal Direttore Lavori, lo stesso potrà rifiutare la fornitura pervenuta in cantiere senza il riconoscimento di alcun onere all'Appaltatore. Qualora quest'ultimo posizionasse ugualmente gli elementi strutturali in assenza di qualsiasi approvazione, il Direttore Lavori ordinerà la rimozione di quanto fornito a totale onere dell'Appaltatore, i lavori saranno sospesi per grave inadempienza dell'Appaltatore e si applicherà quanto disposto all'art.45 del presente CSA.

Potranno essere ordinate prove di carico anche per sovraccarichi superiori sino a quelli prescritti, spingendo l'elemento/i strutturale/i sino al collasso.

Nell'ambito dei controlli che l'Appaltatore dovrà eseguire su eventuale ordine del Direttore dei Lavori e/o del Collaudatore statico, si intendono comprese le ricerche atte ad accertare (oltre alle normali caratteristiche di resistenza meccanica dei materiali):

- le resistenze ad urto, fatica, abrasione;
- la determinazione del Modulo Elastico all'origine della forma di diagramma ($\Theta - \Sigma$) e deformazione ultima Σ_u - duttilità;
- aderenza, ritiro, viscosità, coefficiente di dilatazione termica;
- calore di idratazione e resistenza al fuoco;
- porosità ed impermeabilità;
- conducibilità termica;
- omogeneità.

Art.62 SOVRASTRUTTURA CICLO-PEDONALE

Per le terminologie e le definizioni relative alle pavimentazioni ed ai materiali stradali si fa riferimento alle norme tecniche del C.N.R. - B.U. n.169 del 1994. Le parti del corpo stradale sono così suddivise: a) sottofondo (terreno naturale in sito o sull'ultimo strato del rilevato); b) sovrastruttura, così composta:

1. fondazione,
2. base,
3. strato superficiale (collegamento e usura).

In linea generale, salvo diversa disposizione della Direzione Lavori, la sagoma stradale per tratti in rettilineo sarà costituita da due falde inclinate in senso opposto aventi pendenza trasversale del 1,5÷2,0%, raccordate in asse da un arco di cerchio avente tangente di m 0,50. Alle banchine sarà invece assegnata la pendenza trasversale del 2,0÷5,0%.

Le curve saranno convenientemente rialzate sul lato esterno con pendenza che la Direzione Lavori stabilirà in relazione al raggio della curva e con gli opportuni tronchi di transizione per il raccordo della sagoma in curva con quella dei rettilinei o altre curve precedenti e seguenti.

Il tipo e lo spessore dei vari strati, costituenti la sovrastruttura, saranno quelli stabiliti, per ciascun tratto, dalla Direzione Lavori, in base ai risultati delle indagini geotecniche e di laboratorio.

L'Impresa indicherà alla Direzione Lavori i materiali, le terre e la loro provenienza, e le granulometrie che intende impiegare strato per strato, in conformità degli articoli che seguono.

La Direzione Lavori ordinerà prove su detti materiali, o su altri di sua scelta, presso Laboratori ufficiali di fiducia dell'Amministrazione appaltante. Per il controllo delle caratteristiche tali prove saranno, di norma, ripetute sistematicamente, durante l'esecuzione dei lavori, nei laboratori di cantiere o presso gli stessi Laboratori ufficiali.

L'approvazione della Direzione Lavori circa i materiali, le attrezzature, i metodi di lavorazione, non solleva l'Impresa dalla responsabilità circa la buona riuscita del lavoro.

L'Impresa avrà cura di garantire la costanza nella massa, nel tempo, delle caratteristiche delle miscele, degli impasti e della sovrastruttura resa in opera.

Salvo che non sia diversamente disposto dagli articoli che seguono, la superficie finita della pavimentazione non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 0,3 mm, controllata a mezzo di un regolo lungo m 4,00 disposto secondo due direzioni ortogonali.

La pavimentazione stradale sui ponti deve sottrarre alla usura ed alla diretta azione del traffico l'estradosso del ponte e gli strati di impermeabilizzazione su di esso disposti. Allo scopo di evitare frequenti rifacimenti, particolarmente onerosi sul ponte, tutta la pavimentazione, compresi i giunti e le altre opere accessorie, deve essere eseguita con materiali della migliore qualità e con la massima cura esecutiva.

STRATI DI FONDAZIONE

Lo strato di fondazione sarà costituito dalla miscela conforme alle prescrizioni del presente Capitolato e comunque dovrà essere preventivamente approvato dalla Direzione Lavori e dovrà essere steso in strati successivi dello spessore stabilito dalla Direzione Lavori in relazione alla capacità costipante delle attrezzature di costipamento usate.

Gli strati dovranno essere costipati con attrezzature idonee al tipo di materiale impiegato ed approvato dalla Direzione Lavori, tali da arrivare ai gradi di costipamento prescritti dalle indicazioni successive.

Il costipamento dovrà interessare la totale altezza dello strato che dovrà essere portato alla densità stabilita di volta in volta dalla Direzione Lavori in relazione al sistema ed al tipo di attrezzatura da laboratorio usata ed in relazione al sistema ed al tipo di attrezzatura di cantiere impiegato. Durante la fase di costipamento la quantità di acqua aggiunta, per arrivare ai valori ottimali di umidità della miscela, dovrà tenere conto delle perdite per evaporazione causa vento, sole, calore ed altro. L'acqua da impiegare dovrà essere esente da materie organiche e da sostanze nocive.

Si darà inizio ai lavori soltanto quando le condizioni di umidità siano tali da non produrre danni alla qualità dello strato stabilizzante. La costruzione sarà sospesa quando la temperatura sia inferiore a 3 °C.

Qualsiasi zona o parte della fondazione, che sia stata danneggiata per effetto del gelo, della temperatura o di altre condizioni di umidità durante qualsiasi fase della costruzione, dovrà essere completamente scarificata, rimiscelata e costipata in conformità delle prescrizioni della Direzione Lavori, senza che questa abbia a riconoscere alcun compenso aggiuntivo.

La superficie di ciascuno strato dovrà essere rifinita secondo le inclinazioni, le livellette e le curvature previste dal progetto e dovrà risultare liscia e libera da buche e irregolarità.

FONDAZIONE IN MISTO GRANULARE A STABILIZZAZIONE MECCANICA

Tale fondazione è costituita da una miscela di materiali granulari (misto granulare) stabilizzati per granulometria con l'aggiunta o meno di legante naturale, il quale è costituito da terra passante al setaccio 0,4 UNI.

L'aggregato potrà essere costituito da ghiaie, detriti di cava, frantumato, scorie od anche altro materiale; potrà essere: materiale reperito in sito, entro o fuori cantiere, oppure miscela di materiali aventi provenienze diverse, in proporzioni stabilite attraverso una indagine preliminare di laboratorio e di cantiere.

Lo spessore da assegnare alla fondazione sarà fissato dalla Direzione Lavori in relazione alla portata del sottofondo; la stessa avrà in strati successivi, ciascuno dei quali non dovrà mai avere uno spessore finito superiore a cm 20 e non inferiore a cm 10.

Caratteristiche del materiale da impiegare

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

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

Serie crivelli e setacci U.N.I.	Miscela passante: % totale in peso Φ max 71 mm	Miscela passante: % totale in peso Φ max 30 mm
Crivello 71	100	100
Crivello 30	70 ÷ 100	100
Crivello 15	50 ÷ 80	70 ÷ 100
Crivello 10	30 ÷ 70	50 ÷ 85
Crivello 5	23 ÷ 55	35 ÷ 65
Setaccio 2	15 ÷ 40	25 ÷ 50
Setaccio 0,42	8 ÷ 25	15 ÷ 30
Setaccio 0,075	2 ÷ 15	5 ÷ 15

3. rapporto tra il passante al setaccio 0,075 ed il passante al setaccio 0,4 inferiore a 2/3;
4. perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature inferiore al 30%;
5. equivalente in sabbia misurato sulla frazione passante al setaccio 4 ASTM compreso tra 25 e 65. Tale controllo dovrà anche essere eseguito per materiale prelevato dopo costipamento. Il limite superiore dell'equivalente in sabbia (65) potrà essere variato dalla Direzione Lavori in funzione delle provenienze e delle caratteristiche del materiale. Per tutti i materiali aventi equivalente in sabbia compreso fra 25 e 35, la Direzione Lavori richiederà in ogni caso (anche se la miscela contiene più del 60% in peso di elementi frantumati) la verifica dell'indice di portanza CBR di cui al successivo punto 6);
6. indice di portanza CBR (C.N.R. - U.N.I. 10009 - Prove sui materiali stradali; indice di portanza C.B.R. di una terra), dopo 4 giorni di imbibizione in acqua (eseguito sul materiale passante al crivello 25) non minore di 50. È inoltre richiesto che tale condizione sia verificata per un intervallo di $\pm 2\%$ rispetto all'umidità ottima di costipamento;
7. limite di liquidità $\leq 25\%$, limite di plasticità ≥ 19 , indice di plasticità ≤ 6 .

Se le miscele contengono oltre il 60% in peso di elementi frantumati a spigoli vivi, l'accettazione avverrà sulla base delle sole caratteristiche indicate ai precedenti commi 1), 2), 4), 5), salvo nel caso citato al comma 5) in cui la miscela abbia equivalente in sabbia compreso tra 25 e 35.

Studi preliminari

Le caratteristiche suddette dovranno essere accertate dalla Direzione Lavori mediante prove di laboratorio sui campioni che l'impresa avrà cura di presentare a tempo opportuno.

Contemporaneamente l'impresa dovrà indicare, per iscritto, le fonti di approvvigionamento, il tipo di lavorazione che intende adottare, il tipo e la consistenza dell'attrezzatura di cantiere che sarà impiegata. I requisiti di accettazione saranno inoltre accertati con controlli dalla Direzione Lavori in corso d'opera, prelevando il materiale in sito già miscelato, prima e dopo effettuato il costipamento.

STRATO DI COLLEGAMENTO (BINDER) E DI USURA

Descrizione

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

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

I conglomerati durante la loro stesa non devono presentare nella loro miscela alcun tipo di elementi litoidi, anche isolati, di caratteristiche fragili o non conformi alle presenti prescrizioni del presente capitolato, in caso contrario a sua discrezione la Direzione Lavori accetterà il materiale o provvederà ad ordinare all'Impresa al rifacimento degli strati non ritenuti idonei.

Tutto l'aggregato grosso (frazione > 4 mm), dovrà essere costituito da materiale frantumato.

Per le sabbie si può tollerare l'impiego di un 10% di sabbia tondeggiante.

Materiali inerti

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

Per il prelevamento dei campioni destinati alle prove di controllo dei requisiti di accettazione, così come per le modalità di esecuzione delle prove stesse, valgono le prescrizioni contenute nel fascicolo IV delle Norme C.N.R. 1953, con l'avvertenza che la

prova per la determinazione della perdita in peso sarà fatta col metodo Los Angeles secondo le Norme B.U. C.N.R. n. 34 (28 marzo 1973) anziché col metodo DEVAL.

Aggregato grosso (frazione > 4 mm): l'aggregato grosso (pietrischetti e graniglie) dovrà essere ottenuto per frantumazione ed essere costituito da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere o da materiali estranei. L'aggregato grosso sarà costituito da pietrischetti e graniglie che potranno anche essere di provenienza o natura petrografica diversa, purché alle prove appresso elencate, eseguite su campioni rispondenti alla miscela che si intende formare, risponda ai seguenti requisiti.

Miscela inerti per strati di collegamento:

- contenuto di rocce tenere, alterate o scistose secondo la norma C.N.R. B.U. n.104/84, non superiore all'1%;
- contenuto di rocce degradabili, secondo la norma C.N.R. B.U. n.104/84, non superiore all'1%;
- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 - AASHTO T 96 ovvero inerte IV cat. : Los Angeles <25% - coeff. di frantumazione <140;
- tutto il materiale proveniente dalla frantumazione di rocce lapidee;
- dimensione massima dei granuli non superiore a 2/3 dello spessore dello strato e in ogni caso non superiore a 30 mm;
- sensibilità al gelo (G), secondo la norma C.N.R. B.U. n.80/80, non superiore al 30% (in zone considerate soggette a gelo);
- passante al setaccio 0,075, secondo la norma C.N.R. B.U. n.75/80, non superiore all'1%;
- indice di appiattimento (Ia), secondo la norma C.N.R. B.U. n.95/84, non superiore al 20%;
- indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 0,80;
- coefficiente di imbibizione, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 0,015;
- materiale non idrofilo, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953.

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

Miscela inerti per strati di usura:

- contenuto di rocce tenere, alterate o scistose secondo la norma C.N.R. B.U. n.104/84, non superiore all'1%;
- contenuto di rocce degradabili, secondo la norma C.N.R. B.U. n.104/84, non superiore all'1%;
- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 - AASHTO T 96 ovvero inerte I cat. : Los Angeles <20% - coeff. di frantumazione <120 ;
- se indicato nell'elenco voci della lavorazione che si vuole almeno un 30% in peso del materiale della intera miscela, questo deve provenire da frantumazione di rocce di origine vulcanica magmatica eruttiva (ovvero del tipo basaltici o porfidi) che presentino un coefficiente di frantumazione minore di 100 e resistenza a compressione, secondo tutte le giaciture, non inferiore a 140 N/mm^2 , nonché resistenza alla usura minima 0,6. Nel caso in cui tale percentuale risultasse superiore al valore del 30%, la parte eccedente non sarà ricompensata all'Impresa, ma si intenderà come necessaria affinché la miscela totale raggiunga i valori minimi prescritti dalla perdita in peso alla prova Los Angeles;
- indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 0,85;
- coefficiente di imbibizione, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 0,015;
- materiale non idrofilo, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, con limitazione per la perdita in peso allo 0,5%.

Per le banchine di sosta saranno impiegati gli inerti prescritti per gli strati di collegamento e di usura di cui sopra. In ogni caso i pietrischi e le graniglie dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei.

Aggregato fino (frazione compresa tra 0,075 e 4 mm): l'aggregato fino sarà costituito in ogni caso da sabbie naturali o di frantumazione che dovranno soddisfare ai requisiti dell'art. 5 delle Norme del C.N.R. fascicolo IV/1953 ed in particolare:

Miscela inerti per strati di collegamento:

- quantità di materiale proveniente dalla frantumazione di rocce lapidee non inferiore al 40%;
- equivalente in sabbia, determinato con la prova AASHTO T 176, non inferiore al 50%;
- materiale non idrofilo, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953 con le limitazioni indicate per l'aggregato grosso.

Miscela inerti per strati di usura:

- quantità di materiale proveniente dalla frantumazione di rocce lapidee non inferiore al 50%;
- equivalente in sabbia, determinato con la prova AASHTO T 176, non inferiore al 60%;
- materiale non idrofilo, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953 con le limitazioni indicate per l'aggregato grosso. Nel caso non fosse possibile reperire il materiale della pezzatura 2 , 5 mm necessario per la prova, la stessa dovrà essere eseguita secondo le modalità della prova Riedel-Weber con concentrazione non inferiore a 6.

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

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

Per fillers diversi da quelli sopra indicati è richiesta la preventiva approvazione della Direzione Lavori in base a prove e ricerche di laboratorio.

Legante bituminoso

Il bitume per gli strati di collegamento e di usura dovrà essere di penetrazione 60 ÷ 70 salvo diverso avviso, dato per iscritto, dalla Direzione Lavori in relazione alle condizioni locali e stagionali e dovrà rispondere agli stessi requisiti indicati per il conglomerato bituminoso di base.

Miscela Strato di collegamento (binder)

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

Serie crivelli e setacci UNI	Miscela passante: % totale in peso
Crivello 25	100
Crivello 15	65 ÷ 100
Crivello 10	50 ÷ 80
Crivello 5	30 ÷ 60
Setaccio 2	20 ÷ 45
Setaccio 0,42	7 ÷ 25
Setaccio 0,18	5 ÷ 15
Setaccio 0,075	4 ÷ 8

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4% ed il 5,5% riferito al peso degli aggregati. Esso dovrà comunque essere determinato come quello necessario e sufficiente per ottimizzare - secondo il metodo Marshall di progettazione degli impasti bituminosi per pavimentazioni stradali - la caratteristiche di impasto di seguito precisati:

- la stabilità Marshall eseguita a 60 °C su provini costipati con 75 colpi di maglio per ogni faccia, dovrà risultare in ogni caso uguale o superiore a 900 Kg. Inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in Kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere in ogni caso superiore a 250;
- gli stessi provini per i quali è determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa tra 3 ÷ 7%.
- la prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni, dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quello precedentemente indicato.

Riguardo i provini per le misure di stabilità e rigidità, sia per i conglomerati bituminosi tipo usura che per quelli tipo binder, valgono le stesse prescrizioni indicate per il conglomerato di base.

Le carote o i tasselli indisturbati di impasto bituminoso prelevati dallo strato steso in opera, a rullatura ultimata, dovranno infine presentare in particolare le seguenti caratteristiche:

- la densità (peso in volume) - determinata secondo la norma C.N.R. B.U. n.40/73 - non dovrà essere inferiore al 97% della densità dei provini Marshall.

La superficie finita dell'impasto bituminoso messo in opera nello strato di collegamento, nel caso questo debba restare sottoposto direttamente al traffico per un certo periodo prima che venga steso il manto di usura, dovrà presentare:

- resistenza di attrito radente, misurata con l'apparecchio portatile a pendolo "Skid Resistance Tester" (secondo la norma C.N.R. B.U. n.105/1985) su superficie pulita e bagnata, riportata alla temperatura di riferimento di 15 °C, non inferiore a 55 BPN "British Portable Tester Number"; qualora lo strato di collegamento non sia stato ancora ricoperto con il manto di usura, dopo un anno dall'apertura al traffico la resistenza di attrito radente dovrà risultare non inferiore a 45 BPN;
- macrorugosità superficiale misurata con il sistema della altezza in sabbia (HS), secondo la norma C.N.R. B.U. n.94/83, non inferiore a 0,45 mm;
- coefficiente di aderenza trasversale (CAT) misurato con l'apparecchio S.C.R.I.M. (sideway Force Coefficient Investigation Machine), secondo la norma C.N.R. B.U. n.147/92, non inferiore a 0,55.

Le misure di BPN, HS, e CAT dovranno essere effettuate in un periodo di tempo compreso tra il 15° ed il 90° giorno dall'apertura al traffico.

Strato di usura

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di usura dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

Serie crivelli e setacci UNI	Miscela passante: % totale in peso
Crivello 15	100
Crivello 10	70 ÷ 100
Crivello 5	43 ÷ 67
Setaccio 2	25 ÷ 45
Setaccio 0,4	12 ÷ 24
Setaccio 0,18	7 ÷ 15
Setaccio 0,075	6 ÷ 11

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4,5% ed il 6% riferito al peso totale degli aggregati.

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

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

- resistenza meccanica elevatissima, cioè capacità di sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli sia in fase dinamica che statica, anche sotto le più alte temperature estive, e sufficiente flessibilità per poter seguire sotto gli stessi carichi qualunque assestamento eventuale del sottofondo anche a lunga scadenza; il valore della stabilità Marshall (prova B.U. C.N.R. n. 30 del 15 marzo 1973) eseguita a 60 °C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia dovrà essere di almeno 100 N [1000 Kg]. Inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra stabilità misurata in Kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere in ogni caso superiore a 300;
- la percentuale dei vuoti dei provini Marshall, sempre nelle condizioni di impiego prescelte, deve essere compresa fra 3% e 6%;
- la prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni, dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quello precedentemente indicato.
- Le carote o i tasselli indisturbati di impasto bituminoso prelevati dallo strato steso in opera, a rullatura ultimata, dovranno infine presentare in particolare le seguenti caratteristiche:
- la densità (peso in volume) - determinata secondo la norma C.N.R. B.U. n. 40/73 - non dovrà essere inferiore al 97% della densità dei provini Marshall;
- il contenuto di vuoti residui - determinato secondo la norma C.N.R. B.U. n. 39/73 - dovrà comunque risultare compreso fra il 4% e il 8% in volume. Ad un anno dall'apertura al traffico, il volume dei vuoti residui dovrà invece essere compreso fra 3% e 6% e impermeabilità praticamente totale; il coefficiente di permeabilità misurato su uno dei provini Marshall, riferentesi alle condizioni di impiego prescelte, in permeametro a carico costante di 50 cm d'acqua, non dovrà risultare inferiore a 10^{-6} cm/sec.
- resistenza di attrito radente, misurata con l'apparecchio portatile a pendolo "Skid Resistance

La superficie finita dell'impasto bituminoso messo in opera nel manto di usura, dovrà presentare:

Tester" (secondo la norma C.N.R. B.U. n.105/1985) su superficie pulita e bagnata, riportata alla temperatura di riferimento di 15 °C:

- inizialmente, ma dopo almeno 15 giorni dall'apertura al traffico non inferiore a 60 BPN
- dopo un anno dall'apertura al traffico, non inferiore a 50 BPN;
- acrorugosità superficiale misurata con il sistema della altezza in sabbia (HS), secondo la norma C.N.R. B.U. n.94/83, non inferiore a 0,55 mm;
- coefficiente di aderenza trasversale (CAT) misurato con l'apparecchio S.C.R.I.M. (Siderway Force Coefficient Investigation Machine), secondo la norma C.N.R. B.U. n.147/92, non inferiore a 0,60.

Le misure di BPN, HS, e CAT dovranno essere effettuate in un periodo di tempo compreso tra il 15° ed il 90° giorno dall'apertura al traffico.

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

Controllo dei requisiti di accettazione Strato di collegamento (binder)

Valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base.

Strato di usura

Valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base.

Inoltre indicati con:

M: il valore della stabilità Marshall, espressa in Kg;

Iv: il volume dei vuoti residui a rullatura terminata, espresso in percentuale;

LA: perdita in peso alla prova Los Angeles relativa all'aggregato grosso, espresso in percentuale;

i lavori eseguiti non saranno ritenuti accettabili qualora si verifichi anche una sola delle disuguaglianze sotto indicate:

$M < 800 \text{ Kg}$	$Iv > 14\%$	$LA > 23\%$
----------------------	-------------	-------------

Nel caso in cui i risultati delle prove fatte eseguire dalla Direzione Lavori presso laboratori ufficiali di fiducia dell'Amministrazione appaltante, sui campioni prelevati in contraddittorio, fornissero dei valori intermedi tra quelli prescritti dal presente capitolato e quelli rappresentanti i limiti di accettabilità sopra indicati, si procederà ad una detrazione percentuale sull'importo dei lavori, che risulti dai registri contabili o in sede di emissione del conto finale, calcolata secondo la seguente formula, che fornisce il fattore di moltiplicazione da applicare a detto importo per ottenere il corrispondente valore rettificato, a seguito di riscontrata carenza dei materiali:

$$C = 1 - 0,3 \times (1000 - M) / 200 - 0,2 \times (Iv - 8) / 6 - 0,1 \times (LA - 20) / 3 \text{ con}$$

$M \leq 1000 \text{ Kg}$	$Iv \geq 8\%$	$LA \geq 20\%$
--------------------------	---------------	----------------

Quando il coefficiente C risulti minore o uguale a 0,5 il lavoro non sarà accettato.

Per l'applicazione del fattore di moltiplicazione (C) sull'importo dei lavori si dovrà utilizzare, per ciascun termine (M, Iv e LA), il valore medio tra quelli rilevati su più sezioni (chilometriche) dell'intero tronco stradale oggetto dell'intervento.

Formazione e confezione degli impasti

Valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base, salvo che per il tempo minimo di miscelazione effettiva, che, con i limiti di temperatura indicati per il legante e gli aggregati, non dovrà essere inferiore a 25 secondi.

Posa in opera delle miscele

Valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base, salvo che saranno tollerati scostamenti dalle quote di progetto contenuti nei seguenti limiti:

- strato di collegamento: ± 7 mm,
- strato di usura: ± 5 mm.

Attivanti l'adesione

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

Esse saranno impiegate negli strati di base e di collegamento, mentre per quello di usura lo saranno ad esclusivo giudizio della Direzione Lavori: 1) quando la zona di impiego del conglomerato, in relazione alla sua posizione geografica rispetto agli impianti più prossimi, è tanto distante dal luogo di produzione del conglomerato stesso da non assicurare, in relazione al tempo di trasporto del materiale, la temperatura di 130°C richiesta all'atto della stesa; 2) quando anche a seguito di situazioni meteorologiche avverse, la stesa dei conglomerati bituminosi non sia procrastinabile in relazione alle esigenze del traffico e della sicurezza della circolazione.

Si avrà cura di scegliere tra i prodotti in commercio quello che sulla base di prove comparative effettuate presso i laboratori autorizzati avrà dato i migliori risultati e che conservi le proprie caratteristiche chimiche anche se sottoposto a temperature elevate e prolungate.

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

I tipi, i dosaggi e le tecniche di impiego dovranno ottenere il preventivo benestare della Direzione Lavori.

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

Art.63 BITUMI

Le caratteristiche per l'accettazione dei bitumi per usi stradali secondo le norme C.N.R.-B.U. n. 68 del 23/5/1978 sono riportate nella seguente tabella:

Caratteristiche	B 40/50	B 50/70	B 80/100	B 130/150	B 180/220
Penetrazione a 25 °C [dmm]	oltre 40 fino a 50	oltre 50 fino a 70	oltre 80 fino a 100	oltre 130 fino a 150	oltre 180 fino a 220
Punto di rammolimento (palla-anello) [°C]	51/60	47/56	44/49	40/45	35/42
Punto di rottura Fraas [max °C]	-6	-7	-10	-12	-14
Duttilità a 25 °C [min cm]	70	80	100	100	100
Solubilità in CS ₂ [min %]	99	99	99	99	99
Volatilità max : a 163 °C a 200 °C	0,5	0,5	0,5	1	1
Penetrazione a 25 °C del residuo della prova di volatilità: valore min espresso in % di quello del bitume originario	60	60	60	60	60
Punto di rottura max del residuo della prova di volatilità [°C]	-4	-5	-7	-9	-11
Percentuale max in peso di paraffina	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Densità a 25 °C	1,00÷1,10	1,00÷1,10	1,00÷1,07	1,00÷1,07	1,00÷1,07

La Direzione Lavori, a proprio insindacabile giudizio, effettuerà le campionature di bitume, operazione necessaria per fornire un campione rappresentativo del bitume in esame, secondo le norme C.N.R. - B.U. n. 81 del 31/12/1980 "Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali Campionatura bitume".

BITUMI LIQUIDI

Debbono soddisfare alle "Norme per l'accettazione dei bitumi liquidi per usi stradali" di cui al fascicolo n. 7 del C.N.R., edizione 1957.

EMULSIONI BITUMINOSE

Emulsioni anioniche (basiche) Debbono soddisfare alle "Norme per l'accettazione delle emulsioni bituminose per usi stradali" di cui al fascicolo n. 3 del C.N.R., ultima edizione 1958.

Emulsioni cationiche (acide) Le norme per l'accettazione delle emulsioni bituminose acide devono rispondere alle indicazioni riportate nella seguente tabella:

		A rapida rottura		A media velocità di rottura		A lenta rottura		
Prove di accettazione		Metodi di prova	ECR 55	ECR 65	ECM 60	ECM 65	ECL 55	ECL 60
Composizione:								
a	Contenuto d'acqua, % in peso	CNR fasc. 3 art. 19	max 45	max 35	max 40	max 35	max 45	max 40
b	Contenuto di legante (bitume+ flussante), % in peso	100 - a	min 55	min 65	min 60	min 65	min 55	min 60
c	Contenuto di bitume (residuo della distillazione), % in peso	ASTM D 244-72	min 53	min 62	min 54	min 55	min 55	min 60
d	Contenuto di flussante, % in peso	b - c	max 2	max 3	max 6	max 10	0	0
Caratteristiche:								
e	Velocità di rottura: demulsività, % peso	ASTM D 244-72	>40	> 40	--	--	--	--
	adesione, %	LCPC	> 90	> 90	--	--	--	--
	rivestimenti aggregati acidi o basici:	ASTM D 244-72						
	- Asciutti, %		--	--	> 80	> 80	--	--
	- Umidì, %		--	--	> 60	> 60	--	--
	Impasto con cemento o con polvere silicea, g	ASTM D 244 72/SFERB -76	--	--	--	--	max 2	max 2
f	Trattenuto al setaccio ASTM n. 20, % in peso	ASTM D 244-72	max 0,2	max 0,2	max 0,2	max 0,2	max 0,2	max 0,2
g	Sedimentazione a 5 giorni, % in peso	ASTM D 244-72	max 10	max 5	max 5	max 5	max 5	max 5
h	Viscosità Engler a 20 °C	IP 212/66	3-10	8-25	5-12	7-15	3-10	5-12
i	Carica delle particelle	ASTM D 244-72	positiva	positiva	positiva	positiva	positiva	positiva
Caratteristiche del bitume estratto (residuo della distillazione):								
l	Penetrazione a 25 °C, dmm	CNR BU 24	max 220	max 220	max 220	max 220	max 220	max 220
m	Punto di rammolimento (palla-anello), °C	CNR BU 35	min 35	min 35	min 35	min 35	min 35	min 35

Per le mani di ancoraggio, da effettuare prima della stesa di successivi strati in conglomerato bituminoso, sono da preferire le emulsioni tipo ECR 55, salvo diversa indicazione della voce della lavorazione sull'elenco prezzi o da differente ordinativo della Direzione Lavori.

Art.64 NORME PER IL CONTROLLO DI QUALITA' DEI CONGLOMERATI BITUMINOSI

PROVE PRELIMINARI DI QUALIFICAZIONE

Hanno lo scopo di valutare e verificare prima dell'inizio lavori le diverse caratteristiche dei componenti (aggregati, bitume, filler e miscela) del conglomerato bituminoso.

Controllo dei requisiti di accettazione degli aggregati per conglomerati bituminoso, con frequenza di prelievo ogni 1000 mc.

Norme di riferimento:

- CNR fascicolo IV 1953, Capo II : Prelievo dei campioni destinati alle prove di controllo dei requisiti di accettazione
- CNR BU 139/92 : Norme sugli aggregati - Criteri e requisiti di accettazione degli aggregati lapidei impiegati nelle sovrastrutture stradali.

Caratteristiche da richiedere:

- | | |
|--|--------------------------|
| a) Identificazione delle rocce | (CNR-BU 104/84); |
| b) Massa volumica reale del grano | (UNI 8520) |
| c) Idrofilia .. | (CNR fascicolo IV 1953); |
| d) Analisi granulometrica con crivelli e setacci | (CNR-BU 23/71); |
| e) Coefficiente di forma "Cf" | (CNR-BU 95/84); |
| f) Coefficiente di appiattimento "Ca" | (CNR-BU 95/84); |
| g) Massa volumica apparente degli aggregati | (CNR-BU 63/78); |
| h) Equivalente in sabbia | (CNR-BU 27/72); |
| i) Indice dei vuoti delle singole pezzature | (UNI 8520); |
| j) Determinazione del coefficiente di frantumazione | (CNR fascicolo IV 1953); |
| k) Determinazione della perdita in peso mediante prova Los Angeles | (CNR-BU 34/73); |
| l) Sensibilità al gelo | (CNR-BU 80/80); |
| m) Coefficiente di imbibizione | (CNR-BU 137/92). |

Controllo dei requisiti di accettazione del bitume campione da 3 kg, con frequenza di prelievo ogni fornitura.

Norme di riferimento:

- CNR BU 81/80 : Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali - Campionatura del bitume
- CNR BU 68/78 : Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali - Caratteristiche per l'accettazione

Caratteristiche da richiedere:

- | | |
|--|-----------------|
| a) Penetrazione a 25 °C | (CNR-BU 24/71); |
| b) Punto di rammollimento (palla anello) | (CNR-BU 35/73); |
| c) Punto di rottura (Fraas) | (CNR-BU 43/73); |
| d) Volatilità | (CNR-BU 50/76); |
| e) Duttilità a 25 °C | (CNR-BU 44/74). |

Controllo dei requisiti di accettazione del filler.

Classificazione con setacciatura ai setacci ASTM n.30-100-200, in base alla prova di analisi granulometrica per setacci secondo la norma CNR BU 23/71. Campione di g .500, con frequenza di prelievo ogni 50 mc.

Verifica e studio delle miscele (mix-design) di conglomerati bituminosi e prove preventive per verificare la conformità alle prove preliminari presentate dall'appaltatore.

Si riportano i dati principali da richiedere: a) Curva granulometrica della miscela; b) Perdita in peso espressa in coefficiente Los Angeles dell'inerte > 4mm; c) Equivalente in sabbia dell'inerte < 4 mm; d) Percentuale di bitume riferito al peso degli aggregati; e) Percentuale di filler; f) Valori della percentuale dei vuoti residui e della rigidità Marshall ottimali della miscela.

Campionatura dei conglomerati bituminosi.

La campionatura di un conglomerato bituminoso è la serie di operazioni occorrenti per fornire un campione rappresentativo del conglomerato in esame. Il campione dovrà essere esattamente contrassegnato e corredato di tutte le indicazioni relative alla sua identificazione ed alle prove da eseguire.

Nel caso di spedizione di carote o tasselli prelevati dal conglomerato in opera i campioni dovranno essere imballati con cura, per evitare fessurazioni e deformazioni, protetti dagli urti e se necessario coibentati.

La campionatura può effettuarsi:

- da conglomerato bituminoso sciolto all'impianto, sui mezzi di trasporto e durante le operazioni di stesa;
- da conglomerato bituminoso costipato in opera.

Norme di riferimento: CNR BU 61/78 : Campionatura dei conglomerati bituminosi.

CONTROLLI DI QUALITA' IN CORSO D'OPERA**Prelievo di campioni di conglomerato sciolto durante le operazioni di stesa per controllo di qualità in corso d'opera.**

Per evitare la segregazione, è preferibile effettuare i prelevamenti a tergo della macchina vibrofinitrice dopo la stesa. I campioni parziali dovranno interessare tutto o solo lo spessore dello strato in esame ed essere in grado sia per numero che per quantità di rappresentare realmente i materiali posti in opera.

Il campione dovrà essere contenuto in apposita cassetta di legno, contrassegnato e corredato di tutte le indicazioni atte ad individuare il punto di prelievo.

Prove di laboratorio sui campioni di conglomerato bituminoso prelevato in corso d'opera per il controllo della qualità.

- | | |
|---|-----------------|
| 1. Contenuto di legante | (CNR-BU 38/73); |
| 2. Analisi granulometrica per setacciatura della miscela di inerti | (CNR-BU 23/71); |
| 3. Percentuale dei vuoti o porosità dei provini Marshall | (CNR-BU 39/73); |
| 4. Peso nell'unità di volume dei provini Marshall | (CNR-BU 40/73); |
| 5. Prova Marshall (stabilità e scorrimento) | (CNR-BU 30/73); |
| <i>(I provini Marshall dovranno essere eseguiti preferibilmente in sito con costipatore meccanico)</i> | |
| 6. Prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata pari a 15 giorni. | |

PROVE FINALI DI COLLAUDO**Campionatura di un conglomerato costipato in opera per prove finali e di collaudo**

Il campione parziale può essere prelevato sotto forma di carote fresate dalla pavimentazione a mezzo di attrezzatura (carotatrice) ovvero sotto forma di tassello ricavato mediante fresa a disco oppure anche mediante scalpellatura e picconatura.

Il campione dovrà risultare indisturbato integro, compatto e rappresentare lo spessore completo dello strato (o degli strati) da esaminare.

Prove di laboratorio sui campioni di conglomerato bituminoso prelevato in opera per i controlli finali e di collaudo.

- | | |
|--|-----------------|
| a. Misura degli spessori degli strati; | |
| b. Contenuto di legante | (CNR-BU 38/73); |
| c. Analisi granulometrica per setacciatura della miscela di inerti | (CNR-BU 23/71); |
| d. Contenuto dei vuoti residui espresso in percentuale in volume | (CNR-BU 39/73); |
| e. Determinazione del peso dell'unità di volume del conglomerato | (CNR-BU 40/73). |

3.3. Prova per la misura della resistenza di attrito radente con apparecchio portatile a pendolo (skid test).

La prova è eseguita per verificare e misurare la resistenza di attrito radente longitudinale offerta dalla superficie di una pavimentazione stradale bagnata. Lo strumento misura la resistenza allo slittamento fra un elemento in gomma strisciante (montato sul terminale di un apposito pendolo) e la superficie stradale. La prova è effettuata utilizzando un apparecchio portatile denominato "Skid-resistance" tester by Stanley London realizzato dal Road Research Laboratory.

I valori misurati con questa apparecchiatura vengono espressi in unità BPN (British Portable Tester Number) e raffrontati con le quattro categorie di manti in relazione alla sdruciolevolezza.

Catg. A	BPN>65	Antisdruciolevole per eccellenza
Catg. B	55<BPN>65	Abbastanza antisdruciolevole
Catg. C	45<BPN>55	Soddisfacente in circostanze favorevole
Catg. D	BPN<45	Sdruciolevole

Norme di riferimento: - CNR BU 105/85 : Norme per la misura delle caratteristiche superficiali delle pavimentazioni - Metodo di prova per la misura della resistenza di attrito radente con l'apparecchio portatile a pendolo.

Massa e dimensioni dei campioni destinati al laboratorio e frequenza di prelievo

- *Massa e dimensioni dei campioni destinati al laboratorio:* Campione di conglomerato sciolto - vedi : *Allegato I - tabella n. 1*
Campione di conglomerato costipato in opera - vedi : *Allegato I - tabella n. 2*
- *Tavola sinottica (classificazione delle prove):* vedi : *Allegato II*
- *Controllo dei conglomerati bituminosi stradali prodotti:* vedi : *Allegato III*
- *Quantità minima del materiale necessario per le varie prove sugli aggregati:* vedi : *Allegato IV*

Allegato I

A) MASSA E DIMENSIONI DEI CAMPIONI DESTINATI AL LABORATORIO

A.1) CONGLOMERATO SCIOLTO

La massa minima del campione dipende dalle dimensioni massime dell'aggregato e dal tipo di prova da effettuare ed è riportata, a titolo orientativo, nella tabella n. 1

Tabella n. 1

Tipo di prova	Dimensione massima dell'aggregato (mm)					
	30	25	15	10	5	2
Contenuto in legante e granulometria (Kg)	7	7	4	3	2	2
Massa volumica (Kg)	4	4	3	3	3	3
Prova Marshall (Kg)	10 (*)	6	6	6	6	6

(*) Per tenere conto della necessità di scartare l'aggregato di dimensione maggiore di 25 mm.

A.2) CONGLOMERATO COSTIPATO IN OPERA

Le dimensioni e il numero dei campioni dovranno essere tali da fornire la quantità in materiale occorrente, di volta in volta, per le prove richieste, come indicato in tabella n.1. Le dimensioni minime del tassello e del diametro della carota, in funzione della pezzatura massima dell'aggregato, sono riportati, a titolo orientativo nella tabella n. 2.

Tabella n. 2

Tipo campione	Dimensione massima dell'aggregato (mm)					
	30	25	15	10	5	2
Diametro minimo del tassello (*) (cm x cm)	20x20	20x20 15	20x20 15	20x20 15	20x20 10	20x20 10
Diametro minimo della carota cm	15					

(*) Nel caso di prelevamento con scalpello o piccone, le dimensioni riportate dovranno essere opportunamente aumentate.

Allegato II

TAVOLA SINOTTICA - (CLASSIFICAZIONE DELLE PROVE)

PROVE	Sui componenti	Sulla miscela	Sulle modalità di posa in opera	Sulla funzionalità degli strati ottenuti
Progetto	Caratteristiche granulometriche fisiche, meccaniche dell'aggregato. Caratteristiche dell'additivo. Caratteristiche del legante.	Determinazione addensamento sulla miscela con e senza legante. Determinazione della stabilità deformabilità, vuoti e imbibizione sulla miscela con legante. Ricerca delle condizioni ottime. MIX DESIGN studio Marshall.		

PROVE	Sui componenti	Sulla miscela	Sulle modalità di posa in opera	Sulla funzionalità degli strati ottenuti
Esecuzione	Controllo della rispondenza delle caratteristiche dei componenti a quanto rilevato in fase di progetto e contenuto nelle prescrizioni di Capitolato.	Controllo quantitativo della composizione. Verifica dell'ottenimento dei valori previsti in progetto.	Controllo del corretto funzionamento degli impianti e delle attrezzature. Controllo della corretta posa in opera (omogeneità). Controllo addensamento (% vuoti ecc.)	Prova Marshall per conglomerati bituminosi
Collaudo	Come sopra. Con particolare riguardo a possibili variazioni intervenute nei vari costituenti durante la fase di esercizio.	Come sopra. Per quanto possibile in relazione al prelievo dei campioni.	Controllo dello stato finale di addensamento (percentuale dei vuoti). Spessori.	Controllo della regolarità della superficie. Misura di deformazione in sito. Misure di permeabilità. Misure di scivolosità.

Allegato III**CONTROLLO DEI CONGLOMERATI BITUMINOSI STRADALI PRODOTTI**

MATERIALI	Prelievo	Quantità da prelevare	Prove da eseguire	Frequenza del prelievo
Miscela allo stato sciolto	Impianto	10 Kg	Composizione quantitativa, controllo della stabilità. controllo della temperatura	Ogni 300 mc. 1 volta al giorno
	Finitrice	10 Kg	Composizione quantitativa, controllo della temperatura; prova Marshall, Brasiliana, impronta.	Ogni 150 mc. 1 volta al giorno
Miscela dopo costipamento	Sullo strato finito a discrezione	Carote 3 Ø 20 o 4 Ø 15 o 6 Ø 10 cm	Composizione quantitativa, controllo addensamento (percentuale dei vuoti), controllo stabilità (limitatamente alle possibilità di prelevare campioni indisturbati di forma e volumi idonei), spessori carotature	Ogni 6000 mq.

Allegato IV**QUANTITÀ MINIMA DEL MATERIALE NECESSARIO PER LE VARIE PROVE SUGLI AGGREGATI**

Tipo di prova	Dimensione massima dell'aggregato(mm)								
	71	60	40	25	15	10	5	2	<2
	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)
Esame petrografico - Pesi specifici	10	10	5	5	5	5	5	1	1
Granulometria Coefficiente di forma, massa volumica	25	15	10	5	2	1	0.5	0.2	0.2
Perdita di peso per abrasione Los Angeles	50	50	25	25	15	15	10		
Resistenza al gelo	100	100	50	50	30	30	20		
Coefficiente di frantumazione				10	10	5			
Idrofilia							5		
Impurità	10	10	10	5	5	5	5	1	1

Nota: In genere con abbondare nel quantitativo del materiale da prelevare per inviare al laboratorio, per consentire l'esecuzione di prove in doppio e la ripetizione delle prove di dubbio risultato.

CAPO III: NORME TECNICHE PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI

Art.65 NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

Per tutte le opere dell'appalto le varie quantità di lavoro saranno determinate con misure geometriche o a peso, in relazione a quanto previsto nell'Elenco Prezzi.

In particolare si seguiranno i seguenti criteri generali:

- scavi: la misurazione degli scavi sarà effettuata in funzione della corrispondenza tra sezioni esistenti e di progetto come riportate negli elaborati TAV4 - Sezioni topografiche trasversali ed E1 - Relazione Tecnica Generale (tabelle scavi-riporti) ricavate da rilievo plano-altimetrico di dettaglio; data l'accuratezza posta per la quantificazione dei volumi di scavo ed il dettaglio del rilievo plano-altimetrico su cui si è basato la definizione degli stessi, si precisa che non saranno riconosciuti oneri aggiuntivi relativamente alle operazioni di scavo;
- opere stradali ed opere accessorie: le dimensioni delle opere saranno verificate in base alla corrispondenza con quanto indicato nelle sezioni trasversali di progetto, nelle planimetrie e nei particolari costruttivi; qualora si presentassero all'atto della realizzazione dimensioni diverse, l'Appaltatore dovrà preventivamente informare la Direzione Lavori che valuterà e deciderà le dimensioni dell'opera da realizzarsi nel tratto oggetto di variazione. Qualora l'Appaltatore costruisse l'opera con dimensioni differenti dal progetto, ed informasse la Direzione Lavori ad esecuzione avvenuta, la Direzione Lavori non accetterà l'opera così come realizzata e potrà, a proprio insindacabile giudizio, ordinarne la demolizione ed il rifacimento secondo le prescrizioni che impartirà senza il riconoscimento di alcun onere per l'Appaltatore. Pertanto, ogni variazione alle dimensioni delle opere dovrà essere concordato in forma scritta con la Direzione Lavori;
- opere strutturali: le dimensioni delle opere saranno verificate in base alla corrispondenza con quanto indicato nelle tavole grafiche relative agli schemi architettonici ed esecutivi; qualora si presentassero all'atto della realizzazione dimensioni diverse, l'Appaltatore dovrà preventivamente informare la Direzione Lavori che valuterà e deciderà le dimensioni dell'opera da realizzarsi nel tratto oggetto di variazione. Qualora l'Appaltatore costruisse l'opera con dimensioni differenti dal progetto, ed informasse la Direzione Lavori ad esecuzione avvenuta, la Direzione Lavori non accetterà l'opera così come realizzata e potrà, a proprio insindacabile giudizio, ordinarne la demolizione ed il rifacimento secondo le prescrizioni che impartirà senza il riconoscimento di alcun onere per l'Appaltatore. Pertanto, ogni variazione alle dimensioni delle opere dovrà essere concordato in forma scritta con la Direzione Lavori. Per quanto concerne i materiali, saranno prelevati provini in cantiere ed assoggettati alle verifiche secondo la normativa vigente.

Poiché la fornitura di calcestruzzo cementizio risulta di ridotta quantità ed il piano di campionamento indicato dalla normativa non sarebbe rappresentativo in termini di numero di campionamenti, si prevede prelevare n.3 campioni per ogni betoniera pervenuta in cantiere, ad esclusione del calcestruzzo relativo alla sottofondazione che non ha caratteristiche strutturali. Per quanto concerne l'acciaio d'armatura è previsto il prelievo di n.3 campioni per ogni diametro previsto: tali campioni dovranno essere parte della fornitura dei lavori e non risultare predisposti in separata sede e poi presentati in cantiere, in quanto non sarebbero accettati dalla Direzione Lavori.

Le quantità dei lavori e delle somministrazioni (forniture, trasporti e noli) eventualmente necessarie oltre a quanto previsto dal progetto, saranno determinate con metodi geometrici, matematici o a peso, in relazione a quanto previsto nell'Elenco Prezzi. Non sarà riconosciuto all'Appaltatore alcun onere relativo alla realizzazione di opere aggiuntive, se queste non sono state preventivamente richieste in forma scritta dall'Appaltatore ed autorizzate, sempre in forma scritta, dalla Direzione Lavori.

I lavori e le somministrazioni in genere saranno liquidati in base alle misure fissate dal progetto e dall'Elenco Prezzi e dalle eventuali ulteriori misurazioni che si rendessero necessarie.

Le misure saranno prese in contraddittorio a mano a mano che si procederà nella esecuzione dei lavori e delle somministrazioni e saranno riportate su un apposito libretto che sarà firmato dagli incaricati dell'Appaltatore e dalla Direzione Lavori. Resta sempre salva, in caso di riserve scritte da parte dell'Appaltatore, la possibilità di verifica e di rettifica in occasione delle operazioni di liquidazione finale dei lavori.

L'Appaltatore è tenuto ad eseguire i lavori a perfetta regola d'arte secondo i dettami ultimi della tecnica e a fornire materiali rispondenti a quanto determinato nel presente Capitolato e negli elaborati progettuali. Tutte le opere e tutte le somministrazioni che, a giudizio della Direzione Lavori, non siano state eseguite a perfetta regola d'arte, oppure non rispettino le prescrizioni impartite, dovranno essere nuovamente eseguite a cura e spese dell'Appaltatore, senza che la stessa possa vantare compenso alcuno.

Art.66 SOPRALLUOGHI ED ACCERTAMENTI PRELIMINARI

Prima di presentare l'offerta per l'esecuzione dei lavori oggetto del presente Capitolato, l'Appaltatore dovrà ispezionare il luogo per prendere visione delle condizioni di lavoro e dovrà assumere tutte le informazioni necessarie in merito alle opere da realizzare, con

particolare riguardo alle dimensioni, alle caratteristiche specifiche e alle eventuali connessioni con altri lavori di costruzione, movimenti di terra e sistemazione ambientale in genere, alla quantità, alla utilizzabilità e alla effettiva disponibilità di acqua per l'irrigazione e la manutenzione, alla presenza di sottoservizi, all'accessibilità del sito, all'impiego del macchinario previsto da progetto, ed al rispetto di tutte le condizioni imposte per la realizzazione dei lavori.

La presentazione dell'offerta implica l'accettazione da parte dell'Appaltatore di ogni condizione riportata nel presente Capitolato e delle relative specifiche risultanti dagli elaborati di progetto.

Art.67 TRACCIAMENTI

L'Appaltatore dopo la consegna dell'area di cantiere, dovrà, sollecitamente, eseguire, nei termini fissati dalla Direzione Lavori in fase di consegna e secondo quanto riportato nel cronoprogramma dei lavori:

- livellazione di precisione al fine di porre caposaldi locali di quota cui fare riferimento per i successivi rilievi plano-altimetrici; su tali caposaldi dovranno risultare ben visibili ed indelebili i dati delle coordinate ortogonali e la quota altimetrica georeferenziata rispetto ad un caposaldo assoluto;
- rilievo plano-altimetrico dell'area del sedime, appoggiandosi ai capisaldi precedentemente determinati;
- picchettazione delle opere, comprendente oltre che i punti obbligati anche punti intermedi.
- Individuazione e segnatura degli alberi oggetto di abbattimento.

I picchetti dovranno essere riferiti a punti inamovibili onde poterne ricostruire la posizione esatta in caso di manomissione.

Ogni picchetto dovrà essere numerato.

Capisaldi e picchetti danneggiati o rimossi, anche se da terzi, dovranno essere immediatamente ripristinati a cura e spese dell'Appaltatore.

I risultati del rilievo e della picchettazione saranno riportati su appositi elaborati, dei quali una copia cartacea dovrà essere consegnata alla Direzione Lavori, ed una copia conservata in cantiere.

La Direzione Lavori si riserva di controllare sia preventivamente, sia durante l'esecuzione dei lavori le operazioni di tracciamento eseguite dall'Appaltatore; resta in ogni caso espressamente stabilito che qualsiasi eventuale verifica non solleva in alcun modo la responsabilità dell'Appaltatore che sarà sempre, a tutti gli effetti, l'unico responsabile. Durante tali controlli, l'Appaltatore dovrà in ogni caso porre a disposizione della Direzione Lavori il personale ed i mezzi che questi richiedesse.

Art.68 PULIZIA DELL'AREA DI CANTIERE

A mano a mano che procedono i lavori di sistemazione e le lavorazioni, l'Appaltatore, per mantenere il luogo in ordine, è tenuto a rimuovere tempestivamente tutti i residui di lavorazione e gli utensili inutilizzati.

I residui di cui sopra dovranno essere allontanati e portati dal cantiere alla discarica pubblica o su altre aree autorizzate, ovvero indicate dalla Direzione Lavori in accordo con il Committente. I materiali di risulta degli scavi saranno sempre di esclusiva proprietà dell'Ente Appaltante.

La Direzione Lavori potrà ordinarne il trasporto in quei siti che riterrà opportuno ovvero a pubblica discarica autorizzata. Alla fine dei lavori tutte le aree e gli altri manufatti che siano stati in qualche modo imbrattati dovranno essere accuratamente ripuliti.

Art.69 PISTE DI ACCESSO ALLE AREE DI CANTIERE

L'Appaltatore dovrà individuare le zone in cui realizzare le piste/viabilità di accesso al cantiere documentandone lo stato esistente con materiale fotografico da fornire alla Direzione Lavori.

L'onere di predisposizione delle piste di accesso è a totale carico dell'Appaltatore per le parti eccedenti rispetto a quanto già previsto nel progetto esecutivo.

La pista dovrà avere opportune dimensioni al movimento di mezzi operativi e dovrà essere mantenuta in buono stato durante l'intero corso dei lavori con opere accessorie per lo smaltimento delle acque e per la stabilità della sovrastruttura.

Inoltre, dovranno essere individuati i punti di ingresso preferenziali alle aree per l'eventuale accesso di mezzi di soccorso e salvataggio.

Ad ultimazione lavori, i siti predisposti per gli accessi dovranno essere ripristinati secondo le condizioni originali documentate di cui al primo comma del presente articolo.

Per la realizzazione/mantenimento/sistemazione finale di qualsiasi terreno ovvero pista di accesso, non sarà riconosciuto alcun onere aggiuntivo e l'Appaltatore non potrà presentare alcuna riserva scritta sul Registro di Contabilità dei lavori.

Art.70 AREE DI DEPOSITO E STOCCAGGIO MATERIALI

Qualora l'Appaltatore ritenesse di utilizzare ulteriori aree per deposito/stoccaggio dei materiali da approvvigionare e/o di risulta delle lavorazioni, oppure per ricovero mezzi d'opera, ogni onere aggiuntivo sarà a totale carico dell'Appaltatore stesso, ovvero l'Appaltatore non potrà richiedere alcun onere integrativo per eventuali spese sostenute.

Per quanto concerne l'impiego di un'ulteriore area di deposito/stoccaggio materiali essa dovrà essere concordata con i relativi proprietari se, di proprietà privata oppure con l'Amministrazione comunale ovvero con l'Ente di competenza in caso di pubblici sedimi.

Ogni onere per l'utilizzo di queste aree sarà a totale carico dell'Appaltatore che non potrà richiedere alcun riconoscimento economico per l'impiego delle stesse.

Art.71 SCAVI

Le quote di scavo dovranno riferirsi ad uno o più caposaldi inamovibili e facilmente individuabili, così da consentire in ogni momento immediati e sicuri controlli. L'Appaltatore dovrà curare la conservazione di detti capisaldi e dovrà ripristinare quelli, eventualmente, rimossi.

L'Appaltatore è tenuto ad eseguire la picchettazione completa degli scavi, in modo da consentire l'individuazione sul terreno, prima di iniziare i lavori di sterro o riporto, in modo che risultino indicati i limiti degli scavi e dei riporti in base ai lavori previsti.

Dovrà posizionare delle modine, nei tratti più significativi, utili e necessarie a determinare con precisione l'andamento delle scarpate tanto degli sterri che dei riporti, curandone poi la conservazione e rimettendo quelli manomessi durante la esecuzione dei lavori.

Le tipologie di scavo relative all'esecuzione di opere stradali previste nel presente progetto sono:

Scavo di sbancamento

Per scavo di sbancamento si intende quello occorrente per lo spianamento del terreno su cui dovranno sorgere manufatti, per la regolarizzazione delle sponde, per l'asportazione di materiali dall'alveo, l'apertura di strade ed in generale qualsiasi scavo a sezione aperta con superficie tale da permettere l'impiego di normali mezzi meccanici ovvero dove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo, sia pure con la formazione di rampe provvisorie, che saranno eseguite a carico dell'Appaltatore.

Saranno considerati, pertanto, scavi di sbancamento anche quelli che si trovano sotto il piano campagna quando gli scavi stessi rivestano i caratteri suddetti.

Lo scavo sarà eseguito anche in presenza d'acqua ed i materiali scavati, dovranno essere trasportati nel sito indicato in progetto, ovvero smaltiti in discarica autorizzata, ovvero accumulati in aree indicate dalla Direzione Lavori per il successivo utilizzo. In questo ultimo caso, sarà onere dell'Appaltatore provvedere a rendere il terreno scevro da qualunque materiale vegetale e in genere estraneo per l'utilizzo previsto.

Gli scavi eseguiti per la riprofilatura di alvei di fiumi, torrenti e rii, cioè per sagomare la sezione trasversale del corso d'acqua secondo i disegni di progetto, rientrano negli scavi di sbancamento.

Scavo di fondazione

Si definisce scavo di fondazione lo scavo a sezione obbligata, secondo i tipi di progetto, effettuato sotto il piano di sbancamento o sotto il fondo alveo, disposto per accogliere gli elementi di fondazione di strutture, le berme delle difese spondali, o qualsiasi altro manufatto in qualsivoglia materiale che deve essere realizzato con sezione definita all'interno del terreno.

L'Appaltatore dovrà informare con un preavviso di almeno 48 ore la Direzione Lavori dell'esecuzione delle opere in fondazione, affinché, a scavo terminato, la medesima possa effettuare l'ispezione del piano di posa delle fondazioni. Se dopo l'ispezione detti piani diventassero inadatti a causa della presenza d'acqua, gelo o altre cause, si dovrà approfondire lo scavo e riempire con materiale idoneo approvato. Gli oneri relativi saranno a totale carico dell'Appaltatore. In ogni caso il fondo scavo dovrà essere sempre idoneamente compattato fino a raggiungere la portanza prevista a progetto.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per la fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che la Direzione Lavori ordinerà all'atto dell'esecuzione degli stessi.

Le profondità indicate nei disegni di progetto o di consegna debbono ritenersi perciò di semplice avviso e l'Amministrazione Appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che riterrà necessaria o più conveniente senza che ciò possa dare all'Appaltatore alcun motivo di fare domande di speciali compensi ovvero eccezioni.

All'Appaltatore è vietato, sotto pena di demolire quanto già realizzato, di iniziare le opere prima che la Direzione Lavori abbia verificato ed accettato i piani di appoggio delle fondazioni.

Tutti gli scavi saranno eseguiti a pareti verticali o inclinate, secondo le precise dimensioni fissate nei tipi o, all'atto pratico, dalla Direzione Lavori.

I piani di fondazione dovranno essere orizzontali, ripuliti ed accuratamente spianati; le pareti di tutti gli scavi, quando occorre, dovranno essere convenientemente sbadacchiate, puntellate ovvero armate.

Eventuali scavi eseguiti dall'Appaltatore per comodità di lavoro od altri motivi, senza autorizzazione scritta della Direzione Lavori, non saranno contabilizzati agli effetti del pagamento.

Terminata l'esecuzione dell'opera di fondazione, lo scavo che resterà vuoto dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura dell'Appaltatore, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.

Le opere di riempimento e ritombamento s'intendono comprese fra gli oneri a carico dell'Appaltatore, compensate con i prezzi degli scavi.

Modalità esecutive generali degli scavi

Si dovrà procedere con tutte le cautele necessarie atte a prevenire ed evitare scoscendimenti e frane nel rispetto delle norme di cui agli artt. 12-15 del D.P.R. 07/01/1956 n.164 e s.m.i. ed eventuali successive norme in materia.

All'inizio dei lavori, l'Appaltatore dovrà provvedere, ove necessario, alla rimozione della vegetazione e degli apparati radicali ed al loro trasporto a rifiuto senza onere aggiunto.

Gli scavi dovranno essere condotti in modo da non sconnettere e danneggiare il materiale d'impasto.

L'Appaltatore prenderà, inoltre, le precauzioni necessarie, a proprio onere, per evitare gli smottamenti delle pareti di scavo, soprattutto in conseguenza di eventi meteorologici avversi e metterà in atto tutti gli accorgimenti necessari per evitare danni alle persone ed alle opere e sarà obbligato a provvedere a proprio carico alla rimozione di eventuali materie franate.

In ogni caso l'Appaltatore sarà l'unico responsabile per i danni alle persone ed alle opere che possono derivare da cedimenti delle pareti di scavo.

La manutenzione degli scavi, lo sgombero dei materiali eventualmente e per qualsiasi causa caduti entro gli scavi stessi sarà a totale carico dell'Appaltatore, indipendentemente dal tempo che trascorrerà fra l'apertura degli scavi ed il rinterro, che potrà essere effettuato solo dopo l'autorizzazione della Direzione Lavori e con le modalità che dalla medesima eventualmente prescritta in aggiunta od in variante a quanto indicato in queste specifiche.

Gli scavi dovranno rimanere aperti soltanto per il tempo necessario alla realizzazione delle opere sia di fondazione previste in progetto, sia di elevazione.

I primi 40 cm di materiale scavato dovranno essere messi da parte rispetto al restante materiale in modo tale che al momento del ripristino della sezione possa essere nuovamente posto sulla parte più superficiale del profilo risistemato.

Contravvenendo a queste disposizioni, l'Appaltatore dovrà a sue spese rimuovere ed asportare le materie in questione, sempre a proprio onere.

Durante l'esecuzione dei lavori i mezzi impiegati per gli esaurimenti dell'acqua presente saranno tali da tenere a secco gli scavi.

Acque superficiali

Dovrà essere eseguita ogni opera occorrente per la deviazione ed il convogliamento delle acque superficiali di qualsiasi natura e provenienza, onde evitare che si riversino negli scavi o che arrechino danni agli stessi.

In presenza di acqua sul fondo dello scavo, in prossimità delle quote finite, è vietato il movimento di mezzi pesanti cingolati o gommati di qualsiasi natura, se non dopo l'allontanamento dell'acqua e l'asportazione dello strato rammollito. Gli scavi dovranno sempre procedere con fondo scavo profilato verso uno o più lati, onde consentire la raccolta delle acque.

L'impiego di eventuali fognature esistenti in prossimità per lo smaltimento delle acque suddette potrà essere consentito solo previa decantazione delle stesse ed autorizzazione dell'Ente gestore delle fognature. Qualora dette acque fossero inquinate da liquami vari, lo smaltimento sarà consentito solo a mezzo di autobotti.

In cantiere dovranno essere tenute a disposizione pompe di tipo, portata e prevalenza adatta, ed in numero sufficiente per poter prontamente allontanare le acque che potessero affluire negli scavi in modo e quantità tali da provocare danni o interruzioni nel lavoro, predisponendo altresì quanto occorre per eventuali interruzioni di corrente. Gli oneri relativi agli apprestamenti suddetti saranno a carico dell'Appaltatore.

Qualora, durante l'esecuzione degli scavi si manifestasse la presenza di acque di falda in quantità tale da rendere difficoltosa l'esecuzione degli scavi e la realizzazione delle fondazioni, l'Appaltatore dovrà indicare il sistema che intende adottare per l'allontanamento ed il prosciugamento del fondo scavo. Anche questi oneri saranno a carico dell'Appaltatore.

Nel caso di interruzione o soste nell'esecuzione delle opere di scavo, si dovrà limitare lo scavo di fondazione ad una quota di almeno 20.0 cm superiore a quella definitiva, togliendo detti ultimi 20.0 cm solo prima di eseguire i getti di fondazione o di mettere in opera lo strato di riporto.

In ogni caso, gli oneri per l'allontanamento delle acque si ritengono compresi nel prezzo degli scavi.

Materiali di risulta degli scavi

Le materie provenienti dagli scavi e ritenute inutilizzabili dalla Direzione Lavori dovranno essere allontanate e portate a rifiuto, ovvero in aree indicate dalla Direzione Lavori, ovvero smaltite in discarica autorizzata. Tali materie non dovranno produrre danno ai lavori, alle proprietà pubbliche e private ed al libero sfogo e regolare deflusso delle acque.

Diversamente, il materiale ritenuto idoneo sarà impiegato nella realizzazione delle opere, secondo le indicazioni della Direzione Lavori e potrà essere accantonato cantiere per i quantitativi sufficienti alla realizzazione delle opere suddette, senza che si creino interferenze, nei corsi d'acqua, con il regolare deflusso delle acque, che non ostacolino, nelle aree di cantiere, l'esecuzione delle lavorazioni e non occupino aree non autorizzate.

Armatura delle pareti di scavo

Quando si effettua uno sbancamento (o scavo a cielo aperto) di larghezza superiore rispetto all'altezza, in materiali a comportamento granulare, il sistema di protezione è necessario solo se l'inclinazione della parete dello scavo è maggiore

dell'angolo di attrito interno del terreno, o se si supera l'altezza critica in materiali coesivi. Nel caso di scavi a sezione obbligata, in cui la profondità è maggiore della larghezza, occorre necessariamente armare lo scavo per evitare crolli e franamenti delle pareti. Fanno eccezione i casi in cui lo scavo non raggiunge la profondità di 1 metro, o quando esso è realizzato in roccia ed il tecnico competente ritiene non verificabile un crollo delle pareti di scavo.

Art.72 PROCEDURE PER L'ESECUZIONE DEGLI SCAVI

Questa procedura è relativa alla esecuzione di scavi a cielo aperto o all'interno di edifici, di tipo generale o a sezione ristretta, eseguito con l'ausilio di un escavatore o manualmente.

Procedura organizzativa

In relazione alla specifica tipologia di scavi da effettuare è fondamentale procedere alla preliminare individuazione dei preposti, a cui devono essere comunicati per iscritto i compiti loro affidati in questa operazione complessa, legata a molteplici rischi ed in particolare al pericolo di seppellimento del lavoratore a causa di movimenti accidentali del terreno che provocano scoscendimenti, frane e crolli delle opere di difesa.

Per operare in sicurezza è necessario identificare con precisione la natura del terreno (sciolto, compatto, consistente, duro) e il modo di comportarsi quando viene interessato da uno scavo. Infatti durante i lavori la stabilità iniziale può essere ridotta da diversi fattori quali:

- la pressione sulle pareti dello scavo (dovuta alla eliminazione della contropressione del terreno asportato);
- l'azione di lavatrice delle acque, sia quelle piovane che quelle scaturenti o circolanti nel terreno;
- l'azione disgregatrice del gelo e del disgelo, il cui effetto è ritardato rispetto alle variazioni della temperatura atmosferica.

In questo contesto risultano particolarmente pericolosi i terreni a legante argilloso, perché fortemente sensibili all'azione dell'umidità e della secchezza. Per contro i terreni sabbiosi o ghiaiosi pur essendo meno soggetti agli slittamenti dei terreni argillosi si disgregano più facilmente nel tempo. Particolarmente insidiosi sono quei terreni che contengono strati di ciottoli senza legante.

Ulteriori condizioni di instabilità si possono riscontrare in presenza di terreni di riporto, in particolare quando si è in presenza di terra di riempimento di scavi precedenti.

La stabilità del terreno può essere ulteriormente pregiudicata dalla presenza di altri scavi nelle vicinanze ed a breve distanza da quello interessato.

Scelta dei DPI necessari ad effettuare le operazioni di scavo: casco, guanti, occhiali chiusi, cuffie antirumore, mascherine antipolvere, scarpe antinfortunistiche. Altri specifici DPI dovranno essere impiegati in relazione alla presenza di acque o esalazioni gassose o a causa della presenza nel sottosuolo di reti e servizi tecnologici.

Predisposizione di una idonea segnaletica conforme a normativa vigente, idonea sia per il periodo diurno che notturno che evidenzii i rischi presenti nelle singole aree interessate dagli scavi.

Identificazione delle aree operative e organizzazione della viabilità di cantiere. Particolare attenzione andrà osservata nella determinazione dei franchi da riservare dal lato delle pareti e dal ciglio dello scavo in caso di passaggio di mezzi pesanti (camion, mezzi di sbancamento, ecc.) in modo da permetterne la sosta e la circolazione in condizioni da garantire la stabilità del terreno.

Interdizione con idonei sbarramenti della zona interessata allo scavo delle persone non addette, alle quali deve essere fatto divieto di avvicinamento, sosta e transito.

Identificare le zone destinate a contenere lo stoccaggio del materiale proveniente dagli scavi.

Verificare le possibili interferenze delle operazioni di scavo con linee elettriche o con altri impianti (coordinamento dei servizi)

Procedura di corretta esecuzione degli scavi

Prima dell'inizio dei lavori verifica della consistenza e della stabilità del terreno e della muratura nell'area in cui verrà effettuato lo scavo, effettuando se necessario anche opportuni saggi.

Quando siano da temere frane o scoscendimenti, deve essere provveduto all'armatura del terreno o al suo consolidamento, ad esempio realizzando un opportuno sistema di allontanamento delle acque mediante idonei drenaggi.

E' necessario puntellare lo scavo quando quest'ultimo è profondo più di 1.5 m e il terreno non offra sufficienti garanzie di consistenza (pioggie, gelo).

Deve essere disposto a cura del Coordinatore per l'esecuzione o in caso alternativo quando non si applica il D.Lgs. 81/2008 e s.m.i. dal responsabile del cantiere il divieto di deposito di materiale sul ciglio degli scavi.

Il dimensionamento delle tratte di scavo dovrà essere ovviamente effettuato in funzione dei parametri sopra citati.

Nella escavazione senza impiego di mezzi meccanici le pareti dei fronti di attacco devono avere una inclinazione o un tracciato tali, in relazione alla natura del terreno, da impedire franamenti.

Nelle operazioni di scavo quando si impiegano escavatori meccanici non devono rimanere parti sporgenti a strapiombo.

Durante l'esecuzione degli scavi vanno rimossi dalle pareti degli scavi gli eventuali massi affioranti per evitare che possano cadere in un tempo successivo in seguito a piogge o a essiccamento del terreno.

Le opere di armatura e puntellamento devono essere realizzate in modo da permettere senza pericolo sia il proseguimento dei lavori di scavo sia quelli relativi alla successiva costruzione, perché la loro rimozione o indebolimento risulterebbe pericoloso per la stabilità o la sicurezza.

Le stesse devono consentire il disarmo graduale man mano che cresce il manufatto di contenimento.

La robustezza dell'armatura va dimensionata non solo in base alla spinta iniziale del terreno, ma anche in relazione agli effetti del traffico adiacente, di macchinari ed edifici adiacenti, nonché ai depositi di materiale collocati nelle aree limitrofe.

Negli scavi in trincea si ricorre a pareti non armate ma con inclinazione non inferiore a quelle di sicurezza o in alternativa pareti armate verticali. E' invece vietato armare pareti inclinate con sbadacchi orizzontali.

E' necessario delimitare il bordo dello scavo con opportune protezioni e segnalazioni temporanee riposizionabili nel proseguimento delle fasi dello scavo

Quando sono impiegate macchine per il movimento terra è necessario:

- allontanare le persone presenti nel campo di azione della macchina prima dell'inizio dei lavori
- la macchina deve essere condotta solo da personale qualificato

Le rampe di accesso al fondo degli scavi di splanteamento o sbancamento devono avere una carreggiata solida, atta resistere al transito dei mezzi di trasporto di cui è previsto l'impiego e una pendenza adeguata alla possibilità dei mezzi stessi.

Le scale manuali di accesso al fondo dello scavo devono essere del tipo a pioli incastrati ai montanti, con tiranti di ferro sotto i due pioli estremi e disposte con vincoli che non consentano slittamenti o rovesciamenti, sporgenti almeno 1 m oltre il piano di accesso

Le andatoie di accesso agli scavi devono essere dotate di parapetto con larghezza minima:

60 cm per il solo passaggio di persone

120 cm se utilizzate nel trasporto di materiale

Durante lo scavo per la sottomurazione in particolare per il lato connesso all'edificio adiacente, le pareti devono essere dotate delle necessarie e idonee armature di sostegno, per evitare il franamento delle pareti laterali e delle volte.

Le tavole di rivestimento dei bordi devono sporgere di oltre 30 cm dai bordi degli scavi. Deve essere tassativamente evitata la presenza di persone isolate all'interno di scavi non armati. Nelle trincee le scale vanno tenute ad una distanza tale da permettere una rapida uscita senza dover effettuare un percorso troppo lungo sul fondo: tale percorso non dovrebbe comunque essere più lungo di 15 m e quindi fra 2 scale devono esserci al massimo 30 m di distanza

Per l'attraversamento in sicurezza delle trincee, occorre disporre delle passerelle con parapetto all'incirca alla stessa distanza fra le scale.

Nella escavazione meccanica di trincee deve essere vietata la discesa dei lavoratori nello scavo prima della messa in opera dall'esterno delle armature prefabbricate. Questa condizione di rischio è particolarmente elevata nella distanza compresa fra 4-5 m dalla benna o dal cucchiaio dell'escavatore.

All'interno degli scavi possono trovarsi anche gas e vapori dannosi. Quando questi ultimi non siano sufficientemente ventilati è necessario utilizzare idonei DPI ed evitare di utilizzare attrezzature elettriche o peggio impiegare fiamme libere prima di averne correttamente identificato la natura.

In caso di gas o vapori infiammabili potrebbe essere necessario effettuare rilievi con l'esplosimetro per verificare la presenza di eventuali concentrazioni esplosive.

Procedure di sicurezza

Utilizzo di un mezzo meccanico di escavazione idoneo alla natura del terreno oggetto di scavo dotato di libretto o certificato di omologazione e di libretto di istruzione. L'escavatore dovrà essere dotato di segnalatori acustici e luminosi per le manovre pericolose e di sistemi di ancoraggio per il suo trasporto tramite gru.

Gli impianti elettrici utilizzati per alimentare le apparecchiature portatili devono essere realizzati secondo i criteri della regola d'arte. In particolare dovranno essere impiegate apparecchiature (quadri elettrici conformi alla Norma CEI 17-13/4, gruppi elettrogeni certificati CE, cavi adeguati ad alimentare attrezzature portatili da cantiere Norma CEI 64-8).

Gli apparecchi a motore, mobili o fissi, per il sollevamento di materiali dagli scavi comportano la necessità di adottare misure suppletive atte ad evitare franamenti del terreno e cadute di materiali.

Anche per gli apparecchi meno pesanti, manovrabili a mano del tipo verricello le incastellature provvisorie di sostenimento devono risultare robuste e stabili.

Vietare le operazioni di taglio a cannello/elettrico in locali, recipienti e fosse non sufficientemente ventilate o su recipienti chiusi/aperti che contengano sostanze che possono dare origine ad incendi ed esplosioni.

In caso di utilizzo di bombole di gas (pacco ossiacetilenico) queste devono essere idoneamente ancorate e collocate lontano da fonti di calore.

Deve essere verificata l'installazione di valvole di sicurezza a monte del cannello per evitare il ritorno di fiamma.

Prima di effettuare operazioni che richiedono l'utilizzo di martelli demolitori verificare che queste attrezzature siano dotate di idoneo dispositivo contro l'avviamento accidentale.

I compressori che alimentano i martelli demolitori devono essere provvisti di una valvola di sicurezza tarata per la pressione massima di esercizio e di dispositivo che arresti automaticamente l'operazione di compressione al raggiungimento della pressione massima di esercizio.

E' necessario scegliere gli apparecchi che per la particolarità di costruzione consentono di ridurre al minimo "tecnicamente possibile" le vibrazioni, gli scuotimenti, lo sviluppo di polvere e i rumori.

Procedure di acquisizione documentale

Nel caso di appalti il Coordinatore dei lavori in fase di esecuzione dovrà acquisire oltre allo specifico piano di sicurezza dell'azienda relativo al cantiere la valutazione di cui al D.Lgs. 81/2008 e s.m.i. effettuata dalla ditta appaltatrice che effettua i lavori di demolizione.

Il piano di sicurezza dovrà contenere anche una valutazione del rischio di incendio in conformità a quanto previsto dal D.Lgs. 81/2008 e s.m.i. In questa valutazione dovranno essere analizzati i rischi specifici legati ad esempio alla presenza durante gli scavi di serbatoi interrati, tubazioni o contenitori contenenti sostanze infiammabili o combustibili, in particolare quando gli scavi vengono effettuati in ambienti industriali a aree dismesse.

Art.73 INTERVENTI SULLA VEGETAZIONE ESISTENTE - DIRADAMENTO VEGETAZIONALE

L'Appaltatore, prima di procedere alla lavorazione del terreno, deve provvedere, come da progetto e secondo le indicazioni della Direzione Lavori:

- al decespugliamento delle rive, eliminando totalmente la vegetazione posta in prossimità dell'alveo e selezionando quella sviluppatasi a quote superiori, mantenendo le specie autoctone di maggior pregio;
- all'abbattimento delle piante radicate in alveo o nelle porzioni inferiori delle scarpate spondali, ancorché appartenenti a specie autoctone, avendo cura di mantenere le ceppaie, utili per la loro funzione consolidante;
- all'eliminazione dei tronchi di soggetti schiantati.

I lavori di decespugliamento saranno eseguiti sia a mano, sia mediante l'utilizzo di mezzi meccanici, dotati di lame o cucchiaie ovvero accessori speciali, a seconda delle condizioni locali e delle caratteristiche del terreno.

Dovranno essere completamente eliminati i cespugli, i rampicanti, gli arbusti e gli alberelli in cui tronco abbia un diametro inferiore o uguale a 10÷15 cm.

La sterpaglia rimossa dovrà essere ripulita dal terriccio, allontanata dall'area di lavoro e portata a rifiuto in luogo indicato dalla Direzione Lavori.

Gli alberi d'alto fusto saranno preventivamente segnalati dalla Direzione Lavori nel corso delle operazioni: essi dovranno essere abbattuti secondo le quantità previste ed il materiale depositato secondo le disposizioni della Direzione Lavori.

Terminate le operazioni di decespugliamento il terreno dovrà essere opportunamente regolarizzato.

Art.74 CASSEFORME, OPERE PROVVISORIE E FINITURA DEL CALCESTRUZZO

PRESCRIZIONI GENERALI

La superficie esterna dei getti in calcestruzzo dovrà essere esente da nidi di ghiaia, bolle d'aria, concentrazione di malta fine, macchie che ne pregiudichino l'uniformità e la compattezza sia ai fini della durabilità che dell'aspetto estetico dell'opera.

Per la ripresa dei getti dovranno essere adottati gli accorgimenti indicati al punto "Giunti e riprese di getto".

CASSEFORME

Progetto e costruzione

Le casseforme dovranno essere dimensionate e montate in opera in modo da sopportare la combinazione più sfavorevole di:

- peso totale di casseforme, armatura e calcestruzzo;
- carichi di lavoro, compresi gli effetti dinamici della posa e della compattazione del calcestruzzo e del traffico di personale e mezzi d'opera;
- carichi di vento e neve.

Le casseforme degli elementi inflessi saranno montate in opera con le controfrecce che dovrà precisare il Progettista. In fase di montaggio delle casseforme si dovranno inserire gli inserti previsti in progetto o prevedere cassette per riceverli. Particolare cura dovrà porsi in fase di montaggio affinché i giunti di montaggio fra le casseforme siano perfettamente aderenti e tali da evitare perdita di boiaccia. Nel caso di cassatura a perdere inglobata nell'opera, si dovrà verificare la sua funzionalità, se è elemento portante, e che non sia dannosa per l'estetica o la durabilità, se è elemento accessorio.

Pulizia, trattamento, disarmanti

I casseri dovranno essere puliti e privi di elementi che possano, comunque, pregiudicare l'aspetto della superficie del calcestruzzo indurito.

Si dovrà far uso di prodotti disarmanti conformi alla Norma UNI 8866, disposti in strati omogenei continui che non dovranno assolutamente macchiare la superficie a vista del calcestruzzo. Su tutte le casseforme di una stessa opera dovrà essere usato lo stesso prodotto.

E' vietato usare come disarmanti lubrificanti di varia natura ovvero oli esausti.

Qualora siano impiegate casseforme metalliche, per ridurre il numero delle bolle d'aria sulla superficie del getto, si dovrà far uso di disarmante con agente tensioattivo o sotto forma di emulsioni pastose in quantità controllata; la vibrazione dovrà essere contemporanea al getto.

Qualora sia prevista la realizzazione di calcestruzzi colorati o con cemento bianco, l'impiego di disarmanti dovrà essere subordinato a prove preliminari atte a dimostrare che il prodotto non alteri il colore del calcestruzzo.

Giunti e riprese di getto

I giunti tra gli elementi di cassaforma dovranno essere realizzati con ogni cura al fine di evitare fuoriuscite di boiaccia e creare irregolarità o sbavature. Se prescritto nel progetto tali giunti dovranno essere evidenziati. **Le riprese di getto** sulla faccia a vista dovranno essere realizzate secondo linee rette; qualora previste nel progetto, dovranno essere marcate con gole o risalti di profondità o spessore di 2-3 cm.

Sistemi di fissaggio e distanziatori delle armature

I dispositivi che mantengono in posizione i casseri, quando attraversano il calcestruzzo, non dovranno risultare dannosi a quest'ultimo. Gli elementi dei casseri saranno fissati nella posizione prevista unicamente mediante fili metallici liberi di scorrere entro tubi in PVC stabilizzato o simili, che dovranno rimanere incorporati nel getto di calcestruzzo e sigillati in entrambe le estremità con tappi a tenuta.

Il Direttore Lavori potrà autorizzare l'adozione di altri sistemi di fissaggio dei casseri, se proposti dal Progettista, prescrivendo le cautele da adottare a totale carico dell'Appaltatore.

E' vietato l'uso di fili o fascette di acciaio inglobati nel getto.

E' vietato l'impiego di distanziatori di legno o metallici, sono ammessi distanziatori non deformabili in plastica, ma, ovunque possibile, dovranno essere usati quelli in malta o pasta cementizia. La superficie del distanziatore a contatto con la cassaforma dovrà essere la più piccola possibile e tale da garantire il copriferro previsto nel progetto.

Predisposizione di fori, tracce, cavità

L'Appaltatore avrà l'onere di predisporre durante l'esecuzione dei lavori tutti i fori, tracce, cavità ed incassature previsti negli elaborati costruttivi per permettere la successiva posa in opera di apparecchi accessori quali: giunti, appoggi, smorzatori sismici, pluviali, passi d'uomo, passerelle d'ispezione, sedi di tubi e cavi, opere interruttive, sicurvia, parapetti, mensole, segnalazioni, parti d'impianti.

Disarmo

Si potrà procedere alla rimozione delle casseforme dai getti quando saranno state raggiunte le resistenze indicate dal Progettista e, comunque, non prima dei tempi indicati nel D.Min Infrastrutture del 14/01/2008.

Eventuali irregolarità o sbavature di calcestruzzo o pasta cementizia, dovute anche a modeste perdite dai giunti dei casseri, qualora ritenute non tollerabili dal Direttore Lavori, dovranno essere asportate mediante bocciardatura; i punti difettosi dovranno essere ripristinati, immediatamente sotto il controllo del Direttore Lavori. Eventuali elementi metallici, quali chiodi o reggette, che dovessero sporgere dai getti, dovranno essere tagliati almeno 10 mm sotto la superficie finita e gli incavi risultanti dovranno essere accuratamente sigillati con malta fine di cemento ad alta adesione.

Art.75 PRODUZIONE E TRASPORTO CALCESTRUZZO CEMENTIZIO

Impianto

La capacità dell'impianto dovrà essere commisurata alle produzioni previste da programma dei lavori. L'impianto dovrà essere dotato di strumenti ed attrezzature idonee a garantire il costante controllo dei dosaggi.

Cemento

Non è permesso mescolare fra loro cementi di diversa classe, tipo e provenienza; per ciascuna struttura dovrà essere impiegato cemento di un unico tipo e classe.

Il cemento:

- se sfuso, dovrà essere conservato in silos che garantiscano la perfetta tenuta nei confronti dell'umidità atmosferica; ciascun silos dovrà contenere un cemento di un unico tipo ed unica classe e sarà chiaramente identificato da appositi contrassegni;
- se in sacchi, dovrà essere sistemato su pedane poste su un pavimento asciutto, in ambiente chiuso, i sacchi di cemento di diverso tipo e/o classe saranno conservati separatamente e chiaramente identificati.

Aggregati

Gli aggregati dovranno essere disponibili in quantità sufficiente a completare qualsiasi struttura che debba essere gettata senza interruzioni. Il luogo di deposito dovrà essere di capacità adeguata e consentire lo stoccaggio senza commistione delle diverse pezzature. Gli aggregati saranno prelevati in modo da garantire la rotazione dei volumi stoccati.

Additivi ed aggiunte

Non è permesso mescolare fra loro additivi di diverso tipo e provenienza; gli additivi dovranno essere depositati in contenitori a tenuta e chiaramente identificati.

Le ceneri volanti dovranno essere conservate in silos che garantiscano la perfetta tenuta nei confronti dell'umidità atmosferica; ciascun silos dovrà essere identificato da appositi contrassegni.

Qualifica delle ricette

Tutte le miscele di calcestruzzo impiegate nell'opera dovranno essere qualificate con le procedure di cui al successivo capitolo "Controlli". La qualifica non potrà prescindere dalla valutazione delle metodologie di autocontrollo adottate in fase di produzione.

Pesatura e mescolamento

Il cemento, l'acqua e gli additivi dovranno essere dosati con dispositivi separati con precisione pari a $\pm 3\%$ della quantità richiesta ($\pm 5\%$ per le aggiunte).

Il cemento dovrà essere pesato con una bilancia indipendente. Il cemento e le aggiunte in polvere dovranno essere dosati a peso. L'acqua, gli additivi e le aggiunte liquide potranno essere dosati a peso ovvero a volume.

Gli aggregati dovranno essere dosati per pesate singole ovvero cumulative, con precisione pari a $\pm 3\%$ sulla quantità totale.

Le tramogge contenenti le sabbie dovranno essere dotate di strumenti idonei a misurarne l'umidità all'inizio di ciascuna pesata, in modo da regolare automaticamente il dosaggio dell'acqua aggiunta. In assenza di tali strumenti, dovrà essere resa evidenza delle modalità di controllo dell'umidità e della precisione di misura associata alla modalità di controllo prescelta.

Nel luogo di produzione ed in cantiere dovranno essere installati termometri atti a misurare la minima e la massima temperatura giornaliera dell'aria.

L'impianto dovrà essere periodicamente tarato per controllare l'accuratezza di ogni misura in tutto il campo di valori consentito da ogni strumento. Per la taratura delle apparecchiature di registrazione dell'umidità in automatico, ove presenti, il tenore di umidità media delle sabbie dovrà essere controllato almeno una volta alla settimana.

Dovrà essere predisposto un programma di controlli eseguito da personale qualificato: le bilance dovranno essere revisionate periodicamente e tarate almeno una volta all'anno.

L'impianto dovrà essere costruito in modo tale che i costituenti di un nuovo impasto non possano essere pesati finché non sia stata ultimata la pesata e lo scarico dei costituenti dell'impasto precedente.

L'operatore dell'impianto dovrà disporre di tabelle di carico riportanti le pesate cumulative dei singoli costituenti per tutte le miscele qualificate, e per le diverse quantità miscelate in funzione dell'umidità media delle sabbie. Gli impasti dovranno corrispondere, in quantità e qualità, a quanto riportato sulle tabelle di carico.

Dovrà essere disponibile uno schema documentato delle successioni di caricamento dei componenti la miscela.

Le betoniere dovranno essere esaminate trimestralmente per verificare l'eventuale diminuzione dell'efficacia della mescolazione dovuta sia ad accumulo di calcestruzzo indurito ovvero di legante, sia all'usura delle lame.

Trasporto e consegna

Il trasporto del calcestruzzo dal luogo del confezionamento a quello d'impiego dovrà avvenire utilizzando mezzi ed attrezzature idonee ad evitare la segregazione dei costituenti l'impasto ovvero il deterioramento dell'impasto stesso.

Ogni carico di calcestruzzo dovrà essere accompagnato da un documento di trasporto sul quale saranno indicati:

- la data e le ore di partenza dall'impianto, di arrivo in cantiere e di inizio/fine scarico;
- la classe di esposizione ambientale;
- la classe di resistenza caratteristica;
- un codice che identifichi la ricetta utilizzata per il confezionamento;
- il tipo, la classe e, ove specificato nell'ordine di fornitura, il contenuto di cemento;
- il rapporto a/c teorico;
- la dimensione massima dell'aggregato;
- la classe di consistenza;
- i metri cubi nominali trasportati.

A richiesta il personale dell'Appaltatore dovrà esibire detti documenti agli incaricati del Direttore Lavori.

L'Appaltatore dovrà tenere idonea documentazione in base alla quale sia possibile individuare la struttura cui ciascun carico è stato destinato.

La consistenza dell'impasto dovrà essere controllata contestualmente ad ogni prelievo di materiale per le prove di resistenza, di massa volumica e del rapporto a/c.

Tutte le prove dovranno essere eseguite sullo stesso materiale di prelievo, in contraddittorio tra le parti interessate alla fornitura.

Nel caso di calcestruzzo pompato, la consistenza dovrà essere misurata prima dell'immissione del materiale nella pompa.

Art.76 POSA IN OPERA A STAGIONATURA CALCESTRUZZO CEMENTIZIO**Operazioni di getto**

L'Appaltatore è tenuto a comunicare con dovuto anticipo al Direttore Lavori il programma dei getti indicando:

- il luogo di getto;
- la struttura interessata dal getto;
- la classe di resistenza e la classe di consistenza del calcestruzzo.

I getti potranno aver inizio solo dopo che il Direttore Lavori avrà verificato:

- preparazione e rettifica del piano di posa;
- pulizia delle casseforme;
- posizione e corrispondenza al progetto delle armature e dei copriferro;
- posizione delle eventuali guaine dei cavi di precompressione qualora siano previsti nella struttura;
- posizione degli inserti (giunti, water-stop, ecc.).

Nel caso di getti contro terra si dovrà controllare con particolare cura che siano stati eseguiti, in conformità alle disposizioni di progetto:

- la pulizia del sottofondo;
- la posizione di eventuali drenaggi;
- la stesa di materiale isolante o di collegamento.

La geometria delle casseforme dovrà risultare conforme ai particolari costruttivi di progetto ed alle eventuali prescrizioni aggiuntive. In nessun caso si dovranno verificare cedimenti dei piani di appoggio e delle pareti di contenimento; in tale ultimo caso l'Appaltatore dovrà provvedere all'immediato ripristino delle medesime.

Prima del getto tutte le superfici di contenimento del calcestruzzo dovranno essere mantenute pulite e trattate con prodotti disarmanti preventivamente autorizzati dal Direttore Lavori; se porose, dovranno essere mantenute umide per almeno due ore prima dell'inizio dei getti. I ristagni d'acqua dovranno essere allontanati dal fondo.

E' sempre esclusa la possibilità di qualunque aggiunta d'acqua al calcestruzzo al momento del getto.

Lo scarico del calcestruzzo dal mezzo di trasporto nelle casseforme dovrà avvenire con tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione. E' ammesso l'uso di scivoli soltanto se risulterà garantita l'omogeneità dell'impasto in opera. L'impiego di benne a scarico di fondo e di nastri trasportatori dovrà essere autorizzato dal Direttore Lavori in funzione della distanza di scarico.

L'altezza di caduta libera del calcestruzzo fresco, misurata dall'uscita dello scivolo ovvero della bocca del tubo convogliatore, non dovrà essere mai maggiore di 100 cm. Il calcestruzzo dovrà cadere verticalmente ed essere steso in strati orizzontali di spessore, misurato dopo la vibrazione, non maggiore di 50 cm. E' vietato scaricare il conglomerato in un unico cumulo e distenderlo con l'impiego del vibratore.

A meno che non sia altrimenti stabilito, il calcestruzzo dovrà essere compattato con un numero di vibrator ad immersione ovvero a parete determinato, prima di ciascuna operazione di getto, in relazione alla classe di consistenza del calcestruzzo, alle caratteristiche dei vibrator ed alla dimensione del getto stesso. Per omogeneizzare la massa durante il costipamento di uno strato i vibrator ad immersione dovranno penetrare per almeno 5 cm nello strato inferiore.

Il calcestruzzo dovrà essere compattato fino ad incipiente rifluimento della malta, in modo che le superfici esterne si presentino lisce e compatte, omogenee, perfettamente regolari, senza vespai e nidi di ghiaia ed esenti da macchie o chiazze.

Le attrezzature non funzionanti dovranno essere immediatamente sostituite in modo che le operazioni di costipamento non siano rallentate o risultino insufficienti.

Per getti in pendenza dovranno essere predisposti cordolini di arresto che evitino la formazione di lingue di calcestruzzo troppo sottili per essere vibrati efficacemente.

Nel caso di getti da eseguire in presenza d'acqua l'Appaltatore dovrà:

- adottare gli accorgimenti necessari per impedire che l'acqua dilavi il calcestruzzo e ne pregiudichi la regolare presa e maturazione;
- provvedere con i mezzi più adeguati all'aggottamento o alla deviazione dell'acqua, ovvero, in alternativa, adottare per l'esecuzione dei getti miscele con caratteristiche antidilavamento preventivamente autorizzate dal Direttore Lavori.

Riprese di getto

Di norma i getti dovranno essere eseguiti senza soluzione di continuità, in modo da evitare ogni ripresa.

Dovranno essere definiti i tempi massimi di ricopertura dei vari strati successivi, così da consentire l'adeguata rifluidificazione e omogeneizzazione della massa del calcestruzzo per mezzo di vibrazione.

Nel caso ciò non fosse possibile, ad insindacabile giudizio del Direttore Lavori, prima di poter effettuare la ripresa, la superficie del calcestruzzo indurito dovrà essere accuratamente pulita, lavata, spazzolata e scalfita fino a diventare sufficientemente rugosa, così da garantire una perfetta aderenza con il getto successivo; ciò potrà essere ottenuto anche mediante l'impiego di additivi ritardanti o di ritardanti superficiali o di speciali adesivi per riprese di getto.

Tra le successive riprese di getto non si dovranno avere distacchi, discontinuità o differenze di aspetto e colore; in caso contrario l'Appaltatore dovrà provvedere ad applicare adeguati trattamenti superficiali traspiranti al vapore d'acqua.

Nelle strutture impermeabili dovrà essere garantita la tenuta all'acqua dei giunti di costruzione con accorgimenti, da indicare nel progetto, autorizzati dal Direttore Lavori.

Getti in clima freddo

Il clima si definisce freddo quando la temperatura dell'aria è minore di +5°C: in tal caso sono valide le disposizioni e le prescrizioni della Norma UNI 8981 parte 4^a.

La posa in opera del calcestruzzo dovrà essere sospesa nel caso in cui la temperatura dell'impasto scenda al di sotto di +5°C.

Prima del getto si dovrà assicurare che tutte le superfici a contatto del calcestruzzo siano a temperatura di alcuni gradi sopra lo zero.

La neve ed il ghiaccio, se presenti, dovranno essere rimossi dai casseri, dalle armature e dal sottofondo: per evitare il congelamento tale operazione dovrebbe essere eseguita immediatamente prima del getto.

I getti all'esterno dovranno essere sospesi se la temperatura dell'aria è minore di -5°C. Tale limitazione non si applica nel caso di getti in ambiente protetto o nel caso siano predisposti opportuni accorgimenti, approvati dal Direttore Lavori.

Getti in clima caldo

Durante le operazioni di getto, la temperatura dell'impasto non dovrà superare i 35°C; tale limite potrà essere convenientemente abbassato per getti massivi.

Al fine di abbassare la temperatura del calcestruzzo potrà essere impiegato ghiaccio, in sostituzione di parte dell'acqua di impasto, o gas refrigerante di cui sia garantita la neutralità nei riguardi delle caratteristiche del calcestruzzo e dell'ambiente.

Per ritardare la presa del cemento e facilitare la posa e la finitura del calcestruzzo potranno essere impiegati additivi ritardanti, o fluidificanti ritardanti di presa conformi alle Norme UNI EN 934 preventivamente autorizzati dal Direttore Lavori.

Stagionatura protetta

E' l'insieme di precauzioni che, durante il processo di indurimento, permette di trasformare l'impasto fresco in un materiale resistente e durevole.

I metodi di stagionatura e la loro durata dovranno essere tali da garantire:

- la prescritta resistenza e durabilità del calcestruzzo indurito;
- la limitazione della formazione di fessure o di cavillature in conseguenza del ritiro per rapida essiccazione delle superfici di getto o per sviluppo di elevati gradienti termici all'interno della struttura.

Nella successiva tabella sono riportate le durate minime di stagionatura, in giorni, per strutture esposte nelle classi di esposizione X0, XC e XA1.

DURATA MINIMA DELLA STAGIONATURA PROTETTA [giorni]									
Velocità di sviluppo della resistenza del calcestruzzo	RAPIDO			MEDIO			LENTO		
Temperatura del calcestruzzo [°C]	5	10	15	5	10	15	5	10	15
Condizioni ambientali durante la stagionatura									
I - Non esposto ad insolazione diretta umidità relativa U _r dell'aria circostante ≥ 80%	2	2	1	3	3	2	3	3	2
II – Insolazione diretta media o vento di media velocità o U _r > 50%	4	3	2	6	4	3	8	5	4
III – Insolazione intensa o vento di forte velocità o U _r < 50%	4	3	2	8	6	5	10	8	5

La velocità di sviluppo della resistenza del calcestruzzo è indicata nella successiva tabella.

VELOCITA' DI SVILUPPO DELLA RESISTENZA DEL CALCESTRUZZO		
Velocità di sviluppo della resistenza	Rapporto a/c	Classe di resistenza del cemento
Rapida	<0.5	42.5 R
Media	0.5 - 0.6	42.5R
	<0.5	32.5R - 42.5
Lenta	in tutti gli altri casi	

Le durate di stagionatura dovranno essere adeguatamente aumentate per condizioni ambientali più gravose di quelle corrispondenti alle classi X0, XC e XA1.

Le indicazioni sopra riportate relative alle condizioni di stagionatura per conseguire un'adeguata impermeabilità dello strato superficiale non prendono in considerazione gli aspetti della sicurezza strutturale in relazione ai quali potrà essere stabilito un tempo minimo di stagionatura per raggiungere la resistenza voluta alla rimozione dei casseri.

Nel caso siano previste, nelle 24 ore successive al getto durante la fase di stagionatura, temperature dell'aria con valori minori di 5°C o maggiori di 35°C, l'Appaltatore dovrà utilizzare esclusivamente casseri in legno o coibentati sull'intera superficie del getto ed eventualmente teli isolanti.

Tutte le superfici dovranno essere mantenute umide per almeno 48 ore dopo il getto mediante utilizzo di prodotti filmogeni applicati a spruzzo conformi alle norme UNI ovvero continua bagnatura con serie di spruzzatori d'acqua o con altri idonei sistemi.

Qualora un prodotto filmogeno sia applicato su una superficie di ripresa, prima di eseguire il successivo getto si dovrà procedere a ravvivare la superficie.

Nel caso di superfici con finiture a faccia vista dovrà essere evitato qualunque ristagno d'acqua sulla superficie a vista durante la stagionatura.

Durante il periodo di stagionatura protetta, si dovrà evitare che i getti subiscano urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere. I metodi di stagionatura proposti dal Progettista dovranno essere preventivamente sottoposti all'esame del Direttore Lavori. Il metodo di stagionatura prescelto dovrà assicurare che le variazioni termiche differenziali nella sezione trasversale delle strutture non provochino fessure o cavillature tali da compromettere le caratteristiche del calcestruzzo indurito.

Se prescritto dal progettista, tali variazioni termiche potranno essere verificate direttamente nella struttura mediante serie di termocoppie predisposte all'interno del cassero.

Anche se non è possibile stabilire esatti limiti per le differenze di temperatura accettabili nelle sezioni trasversali in fase di indurimento, poiché esse dipendono dalla composizione dell'impasto, dalle caratteristiche di sviluppo della resistenza, dalla forma geometrica dell'elemento strutturale e dalla velocità con la quale il manufatto, dopo la rimozione dei casseri, raggiunge l'equilibrio termico con l'ambiente, per limitare le tensioni di origine termica dovranno essere rispettati i limiti seguenti:

- differenza massima di 20°C sulla sezione durante il raffreddamento dopo la rimozione dei casseri;
- differenza massima di 15°C attraverso i giunti di costruzione e per strutture con sezioni di dimensioni molto variabili.

Accelerazione dei tempi di stagionatura

La maturazione accelerata con trattamento termico dei calcestruzzi gettati in opera è normalmente esclusa; essa sarà permessa soltanto qualora siano state condotte indagini sperimentali sul tipo di trattamento termico che si intende adottare.

Dovranno, comunque, essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- a. la durata di prestagionatura, alla temperatura massima di 30°C, non dovrà essere minore di tre ore (in genere dalle quattro alle cinque ore);
- b. i gradienti termici non dovranno superare il valore di 20°C/ora durante il riscaldamento e 10°C/ora durante il raffreddamento; essi dovranno essere ulteriormente ridotti qualora non sia verificata la condizione di cui al successivo punto d);
- c. la temperatura all'interno del calcestruzzo non dovrà superare in media i 60°C, con valore puntuale massimo non superiore a 65°C;
- d. la differenza di temperatura tra quella massima all'interno del calcestruzzo e quella alla superficie non dovrà superare i 20°C;
- e. durante la procedura di maturazione forzata e durante il raffreddamento, il calcestruzzo sarà protetto contro le perdite di umidità.

In ogni caso i provini per la valutazione della resistenza caratteristica a 28 giorni, nonché della resistenza raggiunta al momento del taglio di trefoli o fili aderenti, dovranno essere maturati nelle stesse condizioni termoigrometriche della struttura, secondo quanto previsto dalla Norma UNI 6127 al punto 3.1.3.

Ripristini e stuccature

Nessun ripristino ovvero stuccatura potrà essere eseguito dopo il disarmo del calcestruzzo senza il preventivo controllo del Direttore Lavori, che dovrà autorizzare i materiali, proposti dal Progettista, da utilizzare per l'intervento.

Art.77 CONTROLLI IN CORSO D'OPERA SUL CALCESTRUZZO CEMENTIZIO

Attestazione di conformità

Il Direttore Lavori eseguirà controlli periodici in corso d'opera per verificare la conformità tra le caratteristiche dei materiali e degli impasti impiegati e quelle definite in sede di qualifica ovvero, nel caso di impianto certificato, delle caratteristiche dichiarate dal Produttore.

Per i prelievi di campioni di calcestruzzo fresco si dovrà fare riferimento alla Norma UNI 9416.

Per le resistenze meccaniche il controllo, definito "controllo di accettazione" nelle Norme Tecniche per le Costruzioni D.Min Infrastrutture 14/01/2008, dovrà avvenire con le modalità di prelievo ivi specificate.

Per ciascuna età di maturazione, in base al numero dei risultati di prova, la produzione è distinta in iniziale (fino al raggiungimento del 14° risultato di prova) e continua (dal 15° risultato di prova in poi).

Piano di campionamento

La frequenza minima di campionamento è definita, per i diversi casi utilizzando il criterio che fornisce il numero più elevato di prelievi. Questi ultimi dovranno essere distribuiti nella produzione.

FREQUENZE MINIME DI CAMPIONAMENTO			
PRODUZIONE	FREQUENZA MINIMA DI CAMPIONAMENTO		
	Controllo di tipo A ≤ 300 mc	Controllo di tipo B > 300 mc	
		calcestruzzo prodotto in impianto certificato	calcestruzzo prodotto in impianto <i>non</i> certificato
Iniziale (fino a 15 prelievi)	3 prelievi	1/100 mc oppure 1/giorno di produzione	1/50 mc oppure 1/giorno di produzione
Continua (oltre 15 prelievi)	3 prelievi	1/giorno di produzione	1/100 mc oppure

FREQUENZE MINIME DI CAMPIONAMENTO			
PRODUZIONE	FREQUENZA MINIMA DI CAMPIONAMENTO		
	Controllo di tipo A ≤ 300 mc		Controllo di tipo B > 300 mc
		calcestruzzo prodotto in impianto certificato	calcestruzzo prodotto in impianto <i>non</i> certificato
			1/giorno di produzione

In particolare, in caso di produzione del calcestruzzo cementizio in cantiere ovvero in condizioni diverse dalla produzione in centrale di betonaggio, ovvero per ridotti quantitativi di materiale per cui il campionamento sopraindicato non sarebbe rappresentativo, il Direttore Lavori potrà derogare dai quantitativi sopra indicati e definire un piano di campionamento in funzione delle quantità prodotte giornalmente e della metodologia di produzione, ovvero potrà richiedere un campionamento ogni 5.0 mc prodotti e gettati senza alcun onere aggiuntivo per l'Appaltatore.

Pertanto, nel caso dei lavori previsti nel presente appalto, si prevede prelevare n.3 campioni per ogni betoniera pervenuta in cantiere, ad esclusione del calcestruzzo relativo alla sottofondazione che non ha caratteristiche strutturali.

Criteri di accettazione

La conformità della resistenza a compressione è garantita se sono soddisfatte entrambe le condizioni di tabella basate sui risultati di prove a compressione a 28 giorni. Le condizioni si riferiscono a:

- i risultati di ciascun prelievo R_j (criterio 1);
- la resistenza media R_m di gruppi di n prelievi non sovrapposti (criterio 2).

CRITERI DI ACCETTAZIONE PER LA RESISTENZA A COMPRESSIONE			
Produzione	Numero di prelievi in un gruppo	Criterio tipo A	Criterio tipo B
Iniziale	3	$R_j \geq R_{ck} - 3.5$	$R_m \geq R_{ck} + 3.5$
Continua	non minore di 15	$R_j \geq R_{ck} - 3.5$	$R_m \geq R_{ck} + 1.4 s$

Il Direttore Lavori disporrà l'esecuzione di prove e controlli del materiale durante le fasi esecutive mediante prove di estrazione o prelievo a totale onere dell'Appaltatore secondo quanto indicato al precedente paragrafo.

Il mancato rispetto dei controlli di conformità di cui alla tabella precedente comporterà l'apertura di un rapporto di Non Conformità.

L'opera o la parte di opera per la quale è stato redatto il rapporto di Non Conformità non potrà essere contabilizzata fintanto che la Non Conformità non sarà stata definitivamente rimossa ed accettata dal Direttore Lavori.

Se la resistenza caratteristica del calcestruzzo non risulterà conforme a quanto previsto nei calcoli statici, nei disegni e nelle presenti prescrizioni, il Direttore Lavori potrà disporre l'esecuzione di ulteriori prove e controlli integrativi mediante prove di estrazione o prelievo di carote e/o metodi non distruttivi quali ultrasuoni, misure di resistività ecc., a totale carico dell'Appaltatore.

In relazione ai risultati dei controlli integrativi il Direttore Lavori potrà, in alternativa:

- dequalificare l'opera;
- fare eseguire lavori di adeguamento, proposti dallo stesso Appaltatore e preventivamente approvati dal Progettista;
- chiedere all'Appaltatore di demolire e ricostruire la parte di opera risultata difettosa.

Tutti gli oneri per eventuali interventi di adeguamento, demolizione e ricostruzione sono a carico dell'Appaltatore e non saranno riconosciuti oneri aggiuntivi.

Art.78 COSTRUZIONE STRUTTURE PREFABBRICATE IN CALCESTRUZZO CEMENTIZIO ARMATO

Non sono ammesse forature, demolizioni parziali e rotture di alcun genere dopo l'esecuzione delle strutture, salvo che per l'ancoraggio di tasselli e zanche con diametro massimo di 3.0 cm; tutti gli attraversamenti per impianti, presenti o previsti, lesene o scanalature varie, dovranno essere predisposti prima dei getti.

I pezzi saranno realizzati in ambienti protetti e rispetteranno le disposizioni dell'art.9 della L.1086/71. La resistenza prima della formatura e della movimentazione dovrà essere compatibile con lo stato di tensione indotto da tali operazioni.

I prefabbricati, così come i getti in opera, comprenderanno gli inserti per le successive opere di finitura ed impianti.

Nel trasporto e messa in opera dovranno essere evitati gli urti, integrando - se necessario - i prefabbricati con elementi di irrigidimento.

I sistemi di vibrazione e maturazione forzata dovranno essere descritti in relazione ed illustrati alla Direzione Lavori prima del confezionamento degli elementi prefabbricati.

Le eventuali cappe collaboranti gettate in opera dovranno essere opportunamente frazionate in campiture di superficie ridotta e separate lungo le linee di contatto con il perimetro dei pilastri.

Le prescrizioni espresse in precedenza, per il conglomerato cementizio gettato in opera sono da intendersi qui integralmente trascritte, per quanto può avere attinenza con la tecnologia della prefabbricazione.

Le eventuali parti di armatura metallica strutturale o provvisoria (ganci di sollevamento, traverse controvento, ecc.) che dovessero essere lasciate emergenti perché impiegate nelle fasi transitorie, dovranno dopo la posa in opera, essere rinchiusi e sigillati con conglomerato cementizio ad alta stabilità volumetrica.

Gli elementi prefabbricati che dovessero essere previsti per futuri ampliamenti che ne comportino il recupero e la rimozione, dovranno disporre degli opportuni agganci conglobati nel getto e facilmente accessibili. (dadi annegati; bulloni tirfonati, ecc.)

Art.79 CONTROLLI SU STRUTTURE PREFABBRICATE IN CALCESTRUZZO CEMENTIZIO ARMATO

I fogli di progetto devono contenere l'indicazione di tutti i materiali impiegati (compresi gli aditivi), e le resistenze richieste dal Progettista al conglomerato per tutte le fasi in cui questo è operante (comprese le fasi transitorie).

Potranno essere ordinate prove di carico anche per sovraccarichi superiori sino a quelli prescritti, spingendo l'elemento/i strutturale/i sino al collasso.

Nell'ambito dei controlli che l'Appaltatore dovrà eseguire su eventuale ordine del Direttore dei Lavori e/o del Collaudatore statico, si intendono comprese le ricerche atte ad accertare (oltre alle normali caratteristiche di resistenza meccanica dei materiali):

- le resistenze ad urto, fatica, abrasione;
- la determinazione del Modulo Elastico all'origine della forma di diagramma ($\sigma - \epsilon$) e deformazione ultima ϵ_u - duttilità;
- aderenza, ritiro, viscosità, coefficiente di dilatazione termica;
- calore di idratazione e resistenza al fuoco;
- porosità ed impermeabilità;
- conducibilità termica;
- omogeneità.

Art.80 MODALITA' ESECUTIVE PER GLI ACCIAI

Generalità

Nella lavorazione e posa delle barre d'armatura si dovranno rispettare le disposizioni del D.Min Infrastrutture del 14/01/2008. In particolare, le barre dovranno essere immagazzinate sollevate dal suolo, evitando che siano imbrattate da altre sostanze ed al momento del getto dovranno risultare pulite e scevre di corrosioni localizzate, scaglie libere di trafilatura, ruggine libera, ghiaccio, olio ed altre sostanze nocive all'armatura, al calcestruzzo ed all'aderenza tra i medesimi.

Taglio e piegatura

E' tassativamente vietato piegare a caldo le barre; la piegatura dovrà essere eseguita impiegando piegatrici meccaniche.

Posa e fissaggio

L'ancoraggio delle barre sarà effettuato secondo il punto 4.1.6.1.4 del D.Min Infrastrutture del 14/01/2008.

La sovrapposizione delle barre sarà effettuata secondo il punto D.Min Infrastrutture del 14/01/2008 precisando il sistema che si intende adottare.

Il copriferro e l'interferro dovranno essere secondo il punto 4.1.6.1.3 del D.Min Infrastrutture del 14/01/2008 e dovranno essere realizzati secondo le prescrizioni di progetto.

Controlli

Per quanto concerne l'acciaio d'armatura è previsto il prelievo di n.3 campioni per ogni diametro previsto: tali campioni dovranno essere parte della fornitura dei lavori e non risultare predisposti in separata sede e poi presentati in cantiere, in quanto non sarebbero accettati dalla Direzione Lavori.

Art.81 CONFEZIONE DEL CONGLOMERATO BITUMINOSO

Il conglomerato bituminoso sarà confezionato mediante impianti fissi automatizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte.

La produzione di ciascun impianto dovrà garantire un perfetto essiccamento, un uniforme riscaldamento della miscela ed una perfetta vagliatura.

Ogni impianto dovrà assicurare il riscaldamento del legante bituminoso alla temperatura richiesta ed a viscosità uniforme fino al momento della mescolazione nonché il perfetto dosaggio dei componenti.

Le temperatura degli aggregati all'atto della mescolazione dovrà essere compresa tra 433K e 453K e quella del legante tra 423K e 453K.

Per la verifica delle suddette temperature i macchinari dovranno essere muniti di termometri fissi perfettamente funzionanti e con certificato di taratura non superiori a 6 mesi.

Art.82 POSA IN OPERA DEI CONGLOMERATI BITUMINOSI

La posa in opera dei conglomerati bituminosi sarà effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici in perfetta efficienza. Le vibrofinitrici dovranno lasciare finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazione degli elementi litoidi più grossi.

Nella stessa si dovrà porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante affiancamento di una strisciata alla precedente con l'impiego di due finitrici.

Se il bordo risulterà danneggiato o arrotondato si dovrà procedere al taglio verticale con idonea attrezzatura, a cura e spese dell'Appaltatore.

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

La sovrapposizione dei giunti longitudinali tra i vari strati sarà realizzata in modo tale che gli stessi risultino fra loro sfalsati di almeno 20.0 cm e non cadano mai in corrispondenza delle due fasce della corsia di marcia normalmente interessata dalle ruote dei veicoli pesanti.

Il trasporto del conglomerato dall'impianto di confezionamento al cantiere di stesa dovrà avvenire mediante mezzi di trasporto di adeguata portata, sempre dotati di telone di copertura per evitare i raffreddamenti superficiali.

La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa, controllata alla finitrice, dovrà risultare in ogni momento non inferiore a 413K.

La stesa dei conglomerati dovrà essere sospesa con condizioni meteorologiche avverse: eventuali strati compromessi a giudizio della Direzione Lavori dovranno essere ricostituiti a cura e spese dell'Appaltatore.

La compattazione dei conglomerati dovrà iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza interruzione.

L'addensamento dovrà essere realizzato solo con rulli gommati atti a garantire il raggiungimento delle densità prescritte

L'addensamento dovrà garantire uniforme addensamento in ogni punto evitando fessurazioni e scorrimenti nello strato appena steso.

La superficie degli strati dovrà presentarsi priva di irregolarità ed ondulazioni. Un'asta rettilinea lunga 4.0 m posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascuno strato dovrà aderirvi uniformemente con uno scostamento massimo di 6.0 mm.

Per lo strato di base la miscela bituminosa sarà stesa sul piano finito della fondazione dopo che sia stata accertata dalla direzione Lavori la rispondenza di questa ultima ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza.

Art.83 MODALITA' DI ESECUZIONE SOVRASTRUTTURA STRADALE - STRATI BITUMINOSI

La miscela bituminosa sarà stesa sul piano finito della fondazione dopo che sia stata accertata dalla Direzione Lavori la rispondenza di quest'ultima ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza indicati nei precedenti articoli relativi alle fondazioni stradali in misto granulare ed in misto cementato.

Prima della stesa del conglomerato su strati di fondazione in misto cementato, per garantire l'ancoraggio, si dovrà provvedere alla rimozione della sabbia eventualmente non trattenuta dall'emulsione bituminosa stesa precedentemente a protezione del misto cementato stesso.

Procedendo alla stesa in doppio strato, i due strati dovranno essere sovrapposti nel più breve tempo possibile; tra di essi dovrà essere interposta una mano di attacco di emulsione bituminosa in ragione di $0,5 \div 1 \text{ Kg/m}^2$, secondo le indicazioni della Direzione Lavori.

La posa in opera dei conglomerati bituminosi sarà effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici dei tipi approvati dalla Direzione Lavori, in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismo di autolivellamento.

Le vibrofinitrici dovranno comunque lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazioni degli elementi litoidi più grossi.

Nella stesa si dovrà porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una strisciata alla precedente con l'impiego di 2 o più finitrici.

Qualora ciò non sia possibile, il bordo stesso della striscia già realizzata dovrà essere spalmato con emulsione bituminosa per assicurare la saldatura della striscia successiva.

Se il bordo risulterà danneggiato o arrotondato si dovrà procedere al taglio verticale con idonea attrezzatura.

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

La sovrapposizione dei giunti longitudinali tra i vari strati sarà programmata e realizzata in maniera che essi risultino fra di loro sfalsati di almeno cm 20 e non cadano mai in corrispondenza delle 2 fasce della corsia di marcia normalmente interessata dalle ruote dei veicoli pesanti.

Il trasporto degli impasti dovrà essere effettuato con autocarri a cassone metallico a perfetta tenuta, pulito e, nella stagione o in climi freddi, coperto con idonei sistemi per ridurre al massimo il raffreddamento dell'impasto.

La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa, controllata immediatamente dietro la finitrice, dovrà risultare in ogni momento non inferiore a 130 °C.

La stesa dei conglomerati dovrà essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possano pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro; gli strati eventualmente compromessi (con densità inferiori a quelle richieste) dovranno essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti a cura e spese dell'Impresa.

La compattazione dei conglomerati dovrà iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza soluzione di continuità.

La compattazione sarà realizzata a mezzo di rulli metallici a rapida inversione di marcia, possibilmente integrati da un rullo semovente a ruote gommate e/o rulli misti (metallici e gommati).

Il tipo, il peso ed il numero di rulli, proposti dall'Appaltatore in relazione al sistema ed alla capacità di stesa ed allo spessore dello strato da costipare, dovranno essere approvati dalla Direzione Lavori.

L'addensamento dovrà essere realizzato solo con rulli gommati atti a garantire il raggiungimento delle densità prescritte. L'addensamento dovrà garantire uniforme addensamento in ogni punto evitando fessurazioni e scorrimenti nello strato appena steso.

Per lo strato di base la miscela bituminosa sarà stesa sul piano finito della fondazioni dopo che sia stata accertata dalla direzione Lavori la rispondenza di questa ultima ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza.

In ogni caso al termine della compattazione, lo strato di base dovrà avere una densità uniforme in tutto lo spessore non inferiore al prescritto addensamento in riferimento alla densità di quella Marshall delle prove a disposizione per lo stesso periodo, rilevata all'impianto o alla stesa. Tale valutazione sarà eseguita sulla produzione di stesa secondo la norma B.U. C.N.R. n. 40 (30 marzo 1973), su carote di 15 cm di diametro; il valore risulterà dalla media di due prove.

Si avrà cura inoltre che la compattazione sia condotta con la metodologia più adeguata per ottenere uniforme addensamento in ogni punto ed evitare fessurazioni e scorrimenti nello strato appena steso. Nelle curve sopraelevate il costipamento andrà sempre eseguito iniziando sulla parte bassa e terminando su quella alta.

Allo scopo di impedire la formazione di impronte permanenti, si dovrà assolutamente evitare che i rulli siano arrestati sullo strato caldo.

La superficie degli strati dovrà presentarsi priva di irregolarità ed ondulazioni. Un'asta rettilinea lunga m. 4, posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascuno strato dovrà aderirvi uniformemente.

Saranno tollerati scostamenti dalle quote di progetto contenuti nel limite di ± 6 mm.

Il tutto nel rispetto degli spessori e delle sagome di progetto.

Art.84 STACCIONATA RUSTICA DI PROTEZIONE

sul lato di valle della pista, l'Appaltatore procederà alla costruzione di tratti di staccionata di protezione in legname durevole, scortecciato, semisquadrato, semilevigato, con trattamento olio protettivo, costituita da piantoni verticali (sezione minima cm 10 x 10), da mantena orizzontale (sezione minima 10 x 10) fissata sopra i piantoni e da traverse orizzontali (sezione minima cm 10 x 10) ad altezza rispettivamente cm 20-60-100 cm da terra fissata lateralmente ai piantoni.

Saranno ammessi residui minimali di corteccia, non comunque sulla mantena e i pali dovranno essere squadrati a spigolo tondo, tipo paleria da carpenteria, i piantoni avranno interasse m 1.50, immersione minimo cm 90, altezza fuori terra 1.20 m

Le giunzioni tra gli elementi lignei saranno realizzate con viti e bulloni zincati a caldo.

Tutti gli elementi della struttura saranno trattati con olio di lino o altro equivalente prodotto protettivo a base naturale e a bassa tossicità.

Particolare cura dovrà essere posta nella realizzazione del mancorrente: i giunti saranno fissati con fascette acciaio zincato a caldo chiodate, i cui bordi dovranno essere limati e assolutamente non taglienti e le superfici di taglio dei tronchi dovranno essere rifinite, levigate e prive di slabbature, schegge od altre imperfezioni che possano determinare pericoli per i fruitori.

Art.85 OPERE IN MASSI DI CAVA - TRINCEA DRENANTE

Nell'area indicata in progetto, l'Appaltatore procederà alla realizzazione di una trincea drenante in massi di cava, secondo le specifiche di seguito descritte ed in conformità con le indicazioni della Direzione Lavori

L'Appaltatore provvederà alla sagomatura dello scavo, alla regolarizzazione del piano di appoggio ed alla realizzazione della struttura con disposizione dei massi ad incastro, I blocchi dovranno avere pezzatura media non inferiore a 0,3 m³ e peso superiore a 8.6 q.li.

I massi da impiegare dovranno essere approvvigionati a piè d'opera lungo il fronte del lavoro; la ripresa ed il trasporto del materiale al luogo di impiego dovranno essere fatti senza arrecare alcun danno alle sponde. Il materiale dovrà essere accostato con l'utilizzo di tavoloni o scivoloni, in grado di proteggere le opere eventualmente presenti in prossimità: è tassativamente vietato il rotolamento dei massi lungo le sponde.

I massi dovranno essere collocati in opera uno alla volta, in maniera che risultino stabili e non oscillanti. Se i lavori saranno eseguiti in presenza d'acqua, i massi saranno collocati ugualmente secondo sagoma in uno scavo di fondazione dalle dimensioni prescritte, verificando, comunque, la stabilità dell'opera con la Direzione Lavori.

La trincea dovrà essere realizzata a partire dal piede e procedendo verso l'alto.

La lavorazione comprende tutti gli oneri per fornitura del materiale ovvero per il recupero di materiale conseguente alla demolizione di difese esistenti o, indennità di cava incluse, il trasporto dello stesso fino al luogo di impiego, le operazioni di pesatura e la posa in opera dei massi.