

REGIONE UMBRIA

A.T.I. N° 1 - A.T.I. N° 2

UMBRA ACQUE S.P.A.

UTILIZZO DELLE ACQUE REPERITE NELLA STRUTTURA IDROGEOLOGICA DEL MONTE SUBASIO

1° - 2° LOTTO

PROGETTO ESECUTIVO



Via G. Benucci, 162 - 06087 Ponte San Giovanni (PG)
Tel. 075 597.80.11 - Fax 075 39.82.17
www.umbraacque.com - info@umbraacque.com

**CAPITOLATO SPECIALE
D'APPALTO**

Direzione Operazioni Generali
Il Direttore

Domenico Antognelli

Unità Organizzativa Investimenti
Il Dirigente Responsabile

Dott. Ing. Sandro Galluzzi

codice archivio : **330/545**

codice commessa : **3405-3406**

scala :

elaborato :

H

ottobre 2009	aggiornamento	Calabresi	Galluzzi
luglio 2008	aggiornamento	Calabresi	Pannacci
giugno 2008	1^ emissione	Calabresi	Pannacci
data	motivazione	redatto	referente

UMBRA ACQUE S.p.A.
(Provincia di Perugia)

Via G. Benucci 162, P.S. Giovanni – Perugia, telefono: 075-597.80.11, telefax: 075-39.82.17, e-mail: info@umbraacque.com

**LAVORI DI: UTILIZZO DELLE ACQUE REPERITE NELLA
STRUTTURA IDROGEOLOGICA DEL MONTE SUBASIO 1° - 2° LOTTO**

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

		<i>Euro</i>
A)	Importo lavori al netto oneri sicurezza (base d'asta)	980.475,15
B)	Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza	102.583,52
A+B)	Totale appalto	1.083.058,67
C)	Somme a disposizione dell'amministrazione	386.941,33
A+B+C)	Totale progetto	1.470.000,00

INDICE

PARTE PRIMA DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DEI LAVORI	5
Art. 1 - Oggetto dell'appalto	5
Art. 2 - Ammontare dell'appalto.....	5
Art. 3 - Modalità di stipulazione del contratto.....	5
Art. 4 - Categoria prevalente, categorie subappaltabili	6
Art. 5 - Gruppi di lavorazioni omogenee, categorie contabili.....	6
Art. 6 - Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto.....	7
Art. 7 - Documenti che fanno parte del contratto	7
Art. 8 - Disposizioni particolari riguardanti l'appalto	7
Art. 9 - Fallimento dell'appaltatore	8
Art. 10 - Rappresentante dell'appaltatore e domicilio; direttore di cantiere	8
Art. 11 - Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione	8
Art. 12 - Convenzioni europee in materia di valuta e termini	8
Art. 13 - Consegna e inizio dei lavori.....	9
Art. 14 - Termini per l'ultimazione dei lavori	9
Art. 15 - Proroghe	9
Art. 16 - Sospensioni ordinate dal direttore dei lavori	9
Art. 17 - Sospensioni ordinate dal R.U.P.	10
Art. 18 - Penali in caso di ritardo	10
Art. 19 - Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore e cronoprogramma	11
Art. 20 - Inderogabilità dei termini di esecuzione	11
Art. 21 - Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini	12
Art. 22 - Anticipazione.....	13
Art. 23 - Pagamenti in acconto.....	13
Art. 24 - Pagamenti a saldo.....	13
Art. 25 - Ritardi nel pagamento delle rate di acconto	14
Art. 26 - Ritardi nel pagamento della rata di saldo.....	14
Art. 27 - Revisione prezzi.....	14
Art. 28 - Cessione del contratto e cessione dei crediti	15
Art. 29 - Lavori a misura	16
Art. 30 - Lavori a corpo	16
Art. 31 - Lavori in economia.....	16
Art. 32 - Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera.....	16
Art. 33 - Cauzione provvisoria.....	17
Art. 34 - Garanzia fideiussoria o cauzione definitiva.....	17
Art. 35 - Riduzione delle garanzie	17
Art. 36 - Obblighi assicurativi a carico dell'impresa	18
Art. 37 - Variazione dei lavori.....	20
Art. 38 - Varianti per errori od omissioni progettuali.....	20
Art. 39 - Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi.....	20
Art. 40 - Norme di sicurezza generali	21
Art. 41 - Sicurezza sul luogo di lavoro.....	21
Art. 42 - Piano di sicurezza e di coordinamento	21
Art. 43 - Modifiche e integrazioni al piano di sicurezza e di coordinamento	21
Art. 44 - Piano operativo di sicurezza.....	21
Art. 45 - Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza	22
Art. 46 - Subappalto.....	23
Art. 47 - Responsabilità in materia di subappalto.....	24
Art. 48 - Pagamento dei subappaltatori	24
Art. 49 - Accordo bonario e transazione	25
Art. 50 - Definizione delle controversie.....	25
Art. 51 - Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera.....	25
Art. 52 - Risoluzione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori.....	26
Art. 53 - Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione	28
Art. 54 - Termini per il collaudo o per l'accertamento della regolare esecuzione.....	28
Art. 55 - Presa in consegna dei lavori ultimati	28
Art. 56 - Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore	29
Art. 57 - Obblighi speciali a carico dell'appaltatore	30
Art. 58 - Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione.....	31
Art. 59 - Utilizzo di materiali recuperati o riciclati.....	31
Art. 60 - Custodia del cantiere.....	31

Art. 61 - Cartello di cantiere	32
Art. 62 - Spese contrattuali, imposte, tasse	32
PARTE SECONDA PRESCRIZIONI TECNICHE	33
Art. 63 - Materiali in genere.....	33
Art. 64 - Acqua, calci, cementi ed agglomerati cementizi, pozzolane, gesso, sabbie	33
Art. 65 - Materiali inerti per conglomerati cementizi e per malte	34
Art. 66 - Materiali metallici	34
Art. 67 - Tubazioni	35
Art. 68 - Apparecchi idraulici	36
Art. 69 - Guarnizioni per flange	37
Art. 70 - Elementi di laterizio e calcestruzzo.....	37
Art. 71 - Armature per calcestruzzo.....	37
Art. 72 - Prodotti per pavimentazione.....	37
Art. 73 - Prodotti per impermeabilizzazione.....	37
Art. 74 - Prodotti per pavimentazioni stradali.....	38
Art. 75 - Prodotti diversi (sigillanti, adesivi, geotessili).....	39
Art. 76 - Infissi	39
Art. 77 - Prodotti per rivestimenti interni, esterni e tinteggiatura	39
Art. 78 - Scavi in genere	39
Art. 79 - Scavi di sbancamento	39
Art. 80 - Scavi di fondazione o in trincea.....	39
Art. 81 - Scavi subacquei e prosciugamento	40
Art. 82 - Rilevati e rinterrati	40
Art. 83 - Posa delle condotte in pressione	41
Art. 84 - Pozzetti	43
Art. 85 - Dispositivi di chiusura e coronamento	43
Art. 86 - Opere e strutture di muratura	43
Art. 87 - Opere e strutture di calcestruzzo armato	44
Art. 88 - Strutture prefabbricate di calcestruzzo armato e precompresso.....	46
Art. 89 - Solai.....	46
Art. 90 - Giunti dielettrici	47
Art. 91 - Esecuzione delle pavimentazioni.....	47
Art. 92 - Recinzioni metalliche	48
Art. 93 - Realizzazione scolina in cls.....	48
Art. 94 - Risoluzione delle interferenze con servizi sotterranei	48
Art. 95 - Scogliere.....	49
Art. 96 - Perforazione pozzo piezometrico	49
Art. 97 - Impianti elettrici.....	51
ALLEGATI	76

ALLEGATI

Tabella A – Categoria prevalente e categorie scorporabili e subappaltabili	
Tabella B – Categorie omogenee dei lavori ai fini della contabilità e delle varianti.....	
Tabella C – Elementi principali della composizione dei lavori	
Tabella D – Riepilogo degli elementi principali del contratto	
Tabella E – Cartello di cantiere	

ABBREVIAZIONI

- Codice dei contratti (decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE);
- Legge n. 2248 del 1865 (legge 20 marzo 1865, n. 2248, allegato F);
- Decreto n. 81 del 2008 (decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 - Attuazione dell'art. 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro);
- Regolamento generale (decreto del Presidente della Repubblica 21 dicembre 1999, n. 554 - Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici);

- D.P.R. n. 34 del 2000 (decreto del Presidente della Repubblica 25 gennaio 2000, n. 34 - Regolamento per l'istituzione di un sistema di qualificazione unico dei soggetti esecutori di lavori pubblici);
- Capitolato generale d'appalto (decreto ministeriale - lavori pubblici - 19 aprile 2000, n. 145);
- D.P.R. n. 222 del 2003 (decreto del Presidente della Repubblica 3 luglio 2003, n. 222 - Regolamento sui contenuti minimi dei piani di sicurezza nei cantieri temporanei o mobili ...);
- R.U.P. (Responsabile unico del procedimento di cui all'articolo 10 del Codice dei contratti e agli articoli 7 e 8 del d.P.R. n. 554 del 1999);
- DURC (Documento Unico di Regolarità Contributiva): il documento attestare la regolarità contributiva previsto dall'articolo 90, comma 9, lett. b), del decreto legislativo n. 81 del 2008; previsto altresì dall'articolo 2 del decreto-legge 25 settembre 2002, n. 210, convertito dalla legge 22 novembre 2002, n. 266.

PARTE PRIMA

DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DEI LAVORI

CAPO 1 - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

Art. 1 - OGGETTO DELL'APPALTO

1. L'oggetto dell'appalto consiste nell'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessari per la realizzazione dell'intervento di cui al comma 2.
2. L'intervento è così individuato:
 - a) denominazione conferita dalla Stazione appaltante: UTILIZZO DELLE ACQUE REPERITE NELLA STRUTTURA IDROGEOLOGICA DEL MONTE SUBASIO 1° – 2° LOTTO
 - b) ubicazione: Comune di Assisi (PG).
3. Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati, con riguardo anche ai particolari costruttivi e ai progetti esecutivi delle strutture e dei relativi calcoli e degli impianti elettrici e dei relativi calcoli, dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.
4. L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.
5. Trova sempre applicazione l'articolo 1374 del codice civile.

Art. 2 - AMMONTARE DELL'APPALTO

1. L'importo dell'appalto posto a base dell'affidamento è definito come segue:

<i>Importi in euro</i>		<i>Colonna 1)</i>	<i>Colonna 2)</i>	<i>Colonna 1 + 2)</i>
Num.		A misura	A corpo	TOTALE
a)	Importo lavori	-	1.043.058,67	1.043.058,67
b)	Oneri specifici per attuazione piani di sicurezza	-	40.000,00	40.000,00
c)	Oneri generali per la sicurezza: 6,00% di a)			62.583,52
d)	Importo lavori a base d'asta: a) - c)			980.475,15
e)	Importo totale oneri della sicurezza non soggetti a ribasso: b) + c)			102.583,52
a) + b)	IMPORTO TOTALE			1.083.058,67

2. L'importo contrattuale corrisponde all'importo dei lavori come risultante dal ribasso offerto dall'aggiudicatario in sede di gara applicato all'importo di cui al comma 1, lettera d), aumentato dell'importo di cui al comma 1, lettera e), relativo agli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere di cui al comma 3.
3. L'importo di cui al comma 1, lettera e), relativo agli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere, non è soggetto ad alcun ribasso di gara, ai sensi dell'articolo 131, comma 3, primo periodo, del Codice dei contratti, dell'articolo 7, comma 4, del d.P.R. n. 222 del 2003.

Art. 3 - MODALITÀ DI STIPULAZIONE DEL CONTRATTO

1. Il contratto è stipulato **"a corpo"** ai sensi dell'articolo 53, comma 4, del Codice dei contratti, e dell'articolo 45 del regolamento generale.
2. L'importo del contratto può variare, in aumento o in diminuzione, in base alle quantità effettivamente eseguite, fermi restando i limiti di cui all'articolo 132 del Codice dei contratti e le condizioni previste dal presente capitolato.
3. 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, essendo obbligo esclusivo del concorrente 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.

4. I prezzi contrattuali sono vincolanti anche 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 132 del Codice dei contratti.
5. I rapporti ed i vincoli negoziali di cui al presente articolo si riferiscono ai lavori posti a base d'asta di cui all'articolo 2, comma 1, lettera a), mentre per gli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere di cui all'articolo 2, comma 1, lettera b), costituiscono vincolo negoziale i prezzi indicati a tale scopo dalla Stazione appaltante negli atti progettuali e in particolare nell'elenco dei prezzi allegati al presente capitolato.

Art. 4 - CATEGORIA PREVALENTE, CATEGORIE SUBAPPALTABILI

1. Ai sensi dell'articolo 3 del d.P.R. n. 34 del 2000 e in conformità all'allegato «A» al predetto regolamento, i lavori sono classificati nella categoria prevalente di opere "Acquedotti, gasdotti, oleodotti, opere di irrigazione e di evacuazione" «OG6», classifica III.
2. Non sono previsti lavori appartenenti a categorie scorporabili ai sensi degli 72, 73 e 74 del regolamento generale.

Art. 5 - GRUPPI DI LAVORAZIONI OMOGENEE, CATEGORIE CONTABILI

1. I gruppi di lavorazioni omogenee di cui all'articolo 132, comma 3, del Codice dei contratti, all'articolo 45, commi 6, 7 e 8, e all'articolo 159 del regolamento generale, all'articolo 10, comma 6, del capitolato generale d'appalto e all'articolo 37 del presente capitolato, sono indicati nella tabella «B», allegata allo stesso capitolato speciale quale parte integrante e sostanziale.

CAPO 2 – DISCIPLINA CONTRATTUALE

Art. 6 - INTERPRETAZIONE DEL CONTRATTO E DEL CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

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

Art. 7 - DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO

1. Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, ancorché non materialmente allegati:
 - a) il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145;
 - b) il presente capitolato comprese le tabelle allegate allo stesso, con i limiti, per queste ultime, descritti nel seguito in relazione al loro valore indicativo;
 - c) tutti gli elaborati grafici del progetto esecutivo, ivi compresi i particolari costruttivi, i progetti delle strutture e degli impianti, le relative relazioni di calcolo e la perizia geologica, come elencati nell'allegata tabella E, ad eccezione di quelli esplicitamente esclusi ai sensi del successivo comma 3;
 - d) l'elenco dei prezzi unitari;
 - e) il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100, del decreto legislativo n. 81 del 2008 e agli articoli 2, 3 e 4, del d.P.R. n. 222 del 2003, e le proposte integrative al predetto piano di cui all'articolo 131, comma 2, lettera a), del Codice dei contratti, quando previsto;
 - f) il piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 131, comma 2, lettera c), del Codice dei contratti e all'articolo 6 del d.P.R. n. 222 del 2003;
 - g) il cronoprogramma di cui all'articolo 42 del regolamento generale.
2. Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:
 - a) la legge 20 marzo 1865, n. 2248, allegato F, per quanto applicabile;
 - b) il Codice dei contratti, approvato con decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163;
 - c) il regolamento generale approvato con d.P.R. 21 dicembre 1999, n. 554, per quanto applicabile;
 - d) il decreto legislativo n. 81 del 2008;
 - e) il regolamento approvato con d.P.R. 3 luglio 2003, n. 222.
3. Non fanno invece parte del contratto e sono estranei ai rapporti negoziali:
 - a) il computo metrico e il computo metrico estimativo;
 - b) le tabelle di riepilogo dei lavori e la loro suddivisione per categorie omogenee, ancorché inserite e integranti il presente capitolato; esse hanno efficacia limitatamente ai fini dell'aggiudicazione per la determinazione dei requisiti soggettivi degli esecutori, ai fini della definizione dei requisiti oggettivi e del subappalto, e ai fini della valutazione delle addizioni o diminuzioni dei lavori di cui all'articolo 132 del Codice dei contratti;
 - c) le quantità delle singole voci elementari rilevabili dagli atti progettuali e da qualsiasi altro loro allegato;
 - d) le quantità delle singole voci elementari risultanti dalla «lista» di cui all'articolo 90 del regolamento generale, predisposta dalla Stazione appaltante, compilata dall'aggiudicatario e da questi presentata in sede di offerta.

Art. 8 - DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO

1. La sottoscrizione del contratto da parte dell'appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione anche dei suoi allegati, della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto, e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.
2. Ai sensi dell'articolo 71, comma 3, del regolamento generale, l'appaltatore dà atto, senza riserva alcuna, della piena conoscenza e disponibilità degli atti progettuali e della documentazione, della disponibilità dei siti, dello stato dei luoghi, delle condizioni pattuite in sede di offerta e di ogni altra circostanza che interessi i lavori, che, come da apposito verbale sottoscritto col R.U.P., consentono l'immediata esecuzione dei lavori.

Art. 9 - FALLIMENTO DELL'APPALTATORE

1. In caso di fallimento dell'appaltatore la Stazione appaltante si avvale, senza pregiudizio per ogni altro diritto e azione a tutela dei propri interessi, della procedura prevista dagli articoli 136 e 138 del Codice dei contratti.
2. Qualora l'esecutore sia un'associazione temporanea, in caso di fallimento dell'impresa mandataria o di una impresa mandante trovano applicazione rispettivamente i commi 18 e 19 dell'articolo 37 del Codice dei contratti.

Art. 10 - RAPPRESENTANTE DELL'APPALTATORE E DOMICILIO; DIRETTORE DI CANTIERE

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

Art. 11 - NORME GENERALI SUI MATERIALI, I COMPONENTI, I SISTEMI E L'ESECUZIONE

1. Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e sottosistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel presente capitolato, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato.
2. Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano rispettivamente gli articoli 15, 16 e 17 del capitolato generale d'appalto.

Art. 12 - CONVENZIONI EUROPEE IN MATERIA DI VALUTA E TERMINI

1. Tutti gli atti predisposti dalla Stazione appaltante per ogni valore in cifra assoluta indicano la denominazione in euro.
2. Tutti gli atti predisposti dalla Stazione appaltante per ogni valore contenuto in cifra assoluta, ove non diversamente specificato, devono intendersi I.V.A. esclusa.
3. Tutti i termini di cui al presente capitolato d'oneri, se non diversamente stabilito nella singola disposizione, sono computati in conformità al Regolamento CEE 3 giugno 1971, n. 1182.

CAPO 3 - TERMINI PER L'ESECUZIONE

Art. 13 - CONSEGNA E INIZIO DEI LAVORI

1. L'esecuzione dei lavori ha inizio dopo la stipula del formale contratto, in seguito a consegna, risultante da apposito verbale, da effettuarsi non oltre 45 giorni dalla predetta stipula, previa convocazione dell'esecutore.
2. E' facoltà della Stazione appaltante procedere in via d'urgenza, alla consegna dei lavori, anche nelle more della stipulazione formale del contratto, ai sensi degli articoli 337, secondo comma, e 338 della legge n. 2248 del 1865, dell'articolo 129, commi 1 e 4, del regolamento generale; in tal caso il direttore dei lavori indica espressamente sul verbale le lavorazioni da iniziare immediatamente.
3. Se nel giorno fissato e comunicato l'appaltatore non si presenta a ricevere la consegna dei lavori, il direttore dei lavori fissa un nuovo termine perentorio, non inferiore a 5 giorni e non superiore a 15; i termini per l'esecuzione decorrono comunque dalla data della prima convocazione. Decorso inutilmente il termine di anzidetto è facoltà della Stazione appaltante di risolvere il contratto e incamerare la cauzione, ferma restando la possibilità di avvalersi della garanzia fideiussoria 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.
4. L'appaltatore deve trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denuncia di inizio lavori effettuata agli enti previdenziali, assicurativi ed antinfortunistici, inclusa la Cassa edile ove dovuta; egli trasmette altresì un originale del DURC in data non anteriore a tre mesi da quella del verbale di consegna; il DURC è altresì trasmesso in occasione di ciascun pagamento in acconto o a saldo, in relazione anche alle eventuali imprese subappaltatrici che abbiano personale dipendente.

Art. 14 - TERMINI PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI

1. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in giorni 240 (duecentoquaranta) naturali consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.
2. Nel calcolo del tempo contrattuale si è tenuto conto delle ferie contrattuali.
3. L'appaltatore si obbliga alla rigorosa ottemperanza del cronoprogramma dei lavori che potrà fissare scadenze inderogabili per l'approntamento delle opere necessarie all'inizio di forniture e lavori da effettuarsi da altre ditte per conto della Stazione appaltante oppure necessarie all'utilizzazione, prima della fine dei lavori e previo certificato di collaudo, riferito alla sola parte funzionale delle opere.

Art. 15 - PROROGHE

1. L'appaltatore, qualora per causa a esso non imputabile, non sia in grado di ultimare i lavori nel termine contrattuale di cui all'articolo 14, può chiedere la proroga, presentando apposita richiesta motivata almeno 45 giorni prima della scadenza del termine di cui all'articolo 14.
2. In deroga a quanto previsto al comma 1, la richiesta può essere presentata anche qualora manchino meno di 45 giorni alla scadenza del termine di cui all'articolo 14, comunque prima di tale scadenza, qualora le cause che hanno determinato la richiesta si siano verificate posteriormente; in questo caso la richiesta deve essere motivata anche in relazione alla specifica circostanza della tardività.
3. La richiesta è presentata al direttore di lavori il quale la trasmette tempestivamente al R.U.P., corredata dal proprio parere; qualora la richiesta sia presentata direttamente al R.U.P. questi acquisisce tempestivamente il parere del direttore dei lavori.
4. La proroga è concessa o negata con provvedimento scritto del R.U.P. entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta; il R.U.P. può prescindere dal parere del direttore dei lavori qualora questi non si esprima entro 10 giorni e può discostarsi dallo stesso parere; nel provvedimento è riportato il parere del direttore dei lavori qualora questo sia difforme dalle conclusioni del R.U.P.
5. Nei casi di cui al comma 2 i termini di 30 giorni e di 10 giorni di cui al comma 4 sono ridotti rispettivamente a 10 giorni e a 3 giorni; negli stessi casi qualora la proroga sia concessa formalmente dopo la scadenza del termine di cui all'articolo 14, essa ha effetto retroattivo a partire da tale ultimo termine.
6. La mancata determinazione del R.U.P. entro i termini di cui al presente articolo costituisce rigetto della richiesta.
7. Trova altresì applicazione l'articolo 26 del capitolato generale d'appalto.

Art. 16 - SOSPENSIONI ORDINATE DAL DIRETTORE DEI LAVORI

1. Qualora cause di forza maggiore, condizioni climatologiche oggettivamente eccezionali od altre circostanze speciali che impediscano in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, la direzione dei lavori d'ufficio

- o su segnalazione dell'appaltatore può ordinare la sospensione dei lavori redigendo apposito verbale sentito l'appaltatore; costituiscono circostanze speciali le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera nei casi previsti dall'articolo 132, comma 1, lettere a), b), c) e d), del Codice dei contratti; per le sospensioni di cui al presente articolo nessun indennizzo spetta all'appaltatore.
2. Il verbale di sospensione deve contenere:
 - a) l'indicazione dello stato di avanzamento dei lavori;
 - b) l'adeguata motivazione a cura della direzione dei lavori;
 - c) l'eventuale imputazione delle cause ad una delle parti o a terzi, se del caso anche con riferimento alle risultanze del verbale di consegna o alle circostanze sopravvenute.
 3. Il verbale di sospensione è controfirmato dall'appaltatore, deve pervenire al R.U.P. entro il quinto giorno naturale successivo alla sua redazione e deve essere restituito controfirmato dallo stesso o dal suo delegato; qualora il R.U.P. non si pronunci entro 5 giorni dal ricevimento, il verbale si dà per riconosciuto e accettato dalla Stazione appaltante.
 4. Qualora l'appaltatore non intervenga alla firma del verbale di sospensione o rifiuti di sottoscriverlo, oppure apponga sullo stesso delle riserve, si procede a norma dell'articolo 165 del regolamento generale.
 5. In ogni caso la sospensione opera dalla data di redazione del verbale, accettato dal R.U.P. o sul quale si sia formata l'accettazione tacita; non possono essere riconosciute sospensioni, e i relativi verbali non hanno alcuna efficacia, in assenza di adeguate motivazioni o le cui motivazioni non siano riconosciute adeguate da parte del R.U.P.
 6. Il verbale di sospensione ha efficacia dal quinto giorno antecedente la sua presentazione al R.U.P., qualora il predetto verbale gli sia stato trasmesso dopo il quinto giorno dalla redazione oppure rechi una data di decorrenza della sospensione anteriore al quinto giorno precedente la data di trasmissione.
 7. Non appena cessate le cause della sospensione il direttore dei lavori redige il verbale di ripresa che, oltre a richiamare il precedente verbale di sospensione, deve indicare i giorni di effettiva sospensione e il conseguente nuovo termine contrattuale dei lavori differito di un numero di giorni pari all'accertata durata della sospensione.
 8. Il verbale di ripresa dei lavori è controfirmato dall'appaltatore e trasmesso al R.U.P.; esso è efficace dalla data della sua redazione; al verbale di ripresa dei lavori si applicano le disposizioni di cui ai commi 3 e 4.
 9. Le disposizioni del presente articolo si applicano anche a sospensioni parziali e riprese parziali che abbiano per oggetto parti determinate dei lavori, da indicare nei relativi verbali; in tal caso il differimento dei termini contrattuali è pari ad un numero di giorni costituito dal prodotto dei giorni di sospensione per il rapporto tra l'ammontare dei lavori sospesi e l'importo totale dei lavori previsto nello stesso periodo secondo il programma esecutivo dei lavori di cui all'articolo 19.

Art. 17 - SOSPENSIONI ORDINATE DAL R.U.P.

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

Art. 18 - PENALI IN CASO DI RITARDO

1. Nel caso di mancato rispetto del termine stabilito per l'ultimazione dei lavori, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo viene applicata una penale pari allo 1 per mille (euro uno/00 ogni mille) dell'importo contrattuale.
2. La penale, nella stessa misura percentuale di cui al comma 1, trova applicazione anche in caso di ritardo:
 - a) nell'inizio dei lavori rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori per la consegna degli stessi, qualora la Stazione appaltante non si avvalga della facoltà di cui all'articolo 13, comma 3;
 - b) nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori;
 - c) nel rispetto dei termini imposti dalla direzione dei lavori per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati.

3. La penale irrogata ai sensi del comma 2, lettera a), è disapplicata e, se, già addebitata, è restituita, qualora l'appaltatore, in seguito all'andamento imposto ai lavori, rispetti la prima soglia temporale successiva fissata nel programma dei lavori di cui all'articolo 19.
4. La penale di cui al comma 2, lettera b) e lettera d), è applicata all'importo dei lavori ancora da eseguire; la penale di cui al comma 2, lettera c) è applicata all'importo dei lavori di ripristino o di nuova esecuzione ordinati per rimediare a quelli non accettabili o danneggiati.
5. Tutte le penali di cui al presente articolo sono contabilizzate in detrazione in occasione del pagamento immediatamente successivo al verificarsi della relativa condizione di ritardo.
6. L'importo complessivo delle penali irrogate ai sensi dei commi 1 e 2 non può superare il 10 per cento dell'importo contrattuale; qualora i ritardi siano tali da comportare una penale di importo superiore alla predetta percentuale trova applicazione l'articolo 21, in materia di risoluzione del contratto.
7. L'applicazione delle penali di cui al presente articolo non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione appaltante a causa dei ritardi.

Art. 19 - PROGRAMMA ESECUTIVO DEI LAVORI DELL'APPALTATORE E CRONOPROGRAMMA

1. Entro 30 (trenta) giorni dalla sottoscrizione del contratto, e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore predispone e consegna alla direzione lavori un proprio programma esecutivo dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa; tale programma deve riportare per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento deve essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione e deve essere approvato dalla direzione lavori, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la direzione lavori si sia pronunciata il programma esecutivo dei lavori si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.
2. Il programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore può essere modificato o integrato dalla Stazione appaltante, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori e in particolare:
 - a) per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
 - b) per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione appaltante;
 - c) per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione appaltante o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione appaltante;
 - d) per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
 - e) qualora sia richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'articolo 92 del decreto n. 81 del 2008. 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.
3. I lavori sono comunque eseguiti nel rispetto del cronoprogramma predisposto dalla Stazione appaltante e integrante il progetto esecutivo; tale cronoprogramma può essere modificato dalla Stazione appaltante al verificarsi delle condizioni di cui al comma 2.

Art. 20 - INDEROGABILITÀ DEI TERMINI DI ESECUZIONE

1. Non costituiscono motivo di differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma esecutivo o della loro ritardata ultimazione:
 - a) il ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;
 - b) l'adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dal direttore dei lavori o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, se nominato;
 - c) l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla direzione dei lavori o espressamente approvati da questa;
 - d) il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;

- e) il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti dal presente capitolato;
 - f) le eventuali controversie tra l'appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati dall'appaltatore né i ritardi o gli inadempimenti degli stessi soggetti;
 - g) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale dipendente.
2. Non costituiscono altresì motivo di differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione i riardi o gli inadempimenti di ditte, imprese, fornitori, tecnici o altri, titolari di rapporti contrattuali con la Stazione appaltante, se l'appaltatore non abbia tempestivamente denunciato per iscritto alla Stazione appaltante medesima le cause imputabili a dette ditte, imprese o fornitori o tecnici.
 3. Le cause di cui ai commi 1 e 2 non possono essere invocate nemmeno per la richiesta di proroghe di cui all'articolo 15 o di sospensione dei lavori di cui all'articolo 16.

Art. 21 - RISOLUZIONE DEL CONTRATTO PER MANCATO RISPETTO DEI TERMINI

1. L'eventuale ritardo imputabile all'appaltatore nel rispetto dei termini per l'ultimazione dei lavori o delle scadenze esplicitamente fissate allo scopo dal programma temporale superiore a 30 (trenta) giorni naturali consecutivi produce la risoluzione del contratto, a discrezione della Stazione appaltante e senza obbligo di ulteriore motivazione, ai sensi dell'articolo 136 del Codice dei contratti.
2. La risoluzione del contratto trova applicazione dopo la formale messa in mora dell'appaltatore con assegnazione di un termine per compiere i lavori e in contraddittorio con il medesimo appaltatore.
3. Nel caso di risoluzione del contratto la penale di cui all'articolo 18, comma 1, è computata sul periodo determinato sommando il ritardo accumulato dall'appaltatore rispetto al programma esecutivo dei lavori e il termine assegnato dal direttore dei lavori per compiere i lavori con la messa in mora di cui al comma 2.
4. Sono dovuti dall'appaltatore i danni subiti dalla Stazione appaltante in seguito alla risoluzione del contratto, comprese le eventuali maggiori spese connesse al completamento dei lavori affidato a terzi. Per il risarcimento di tali danni la Stazione appaltante può trattenere qualunque somma maturata a credito dell'appaltatore in ragione dei lavori eseguiti nonché rivalersi sulla garanzia fideiussoria.

CAPO 4 - DISCIPLINA ECONOMICA

Art. 22 - ANTICIPAZIONE

1. Ai sensi dell'articolo 5, comma 1, del decreto-legge 28 marzo 1997, n. 79, convertito con modificazioni dalla legge 28 maggio 1997, n. 140, non è dovuta alcuna anticipazione.

Art. 23 - PAGAMENTI IN ACCONTO

1. Le rate di acconto sono dovute ogni qualvolta l'importo dei lavori eseguiti, contabilizzati ai sensi degli articoli 29, 30, 31 e 32, al netto del ribasso d'asta, comprensivi della quota relativa degli oneri per la sicurezza e al netto della ritenuta di cui al comma 2, e al netto dell'importo delle rate di acconto precedenti, raggiungono un importo non inferiore al 30 % (trenta per cento) dell'importo contrattuale.
2. 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, sull'importo netto progressivo dei lavori è operata una ritenuta dello 0,50 per cento, ai sensi dell'articolo 7, comma 2, del capitolato generale d'appalto, da liquidarsi, nulla ostando, in sede di conto finale.
3. Entro 45 (quarantacinque) giorni dal verificarsi delle condizioni di cui al comma 1, il direttore dei lavori redige la contabilità ed emette lo stato di avanzamento dei lavori, ai sensi dell'articolo 168 del regolamento generale, il quale deve recare la dicitura: «lavori a tutto il» con l'indicazione della data di chiusura.
4. Entro lo stesso termine di cui al comma 3 il R.U.P. emette il conseguente certificato di pagamento, ai sensi dell'articolo 169 del regolamento generale, il quale deve esplicitamente il riferimento al relativo stato di avanzamento dei lavori di cui al comma 3, con l'indicazione della data di emissione.
5. La Stazione appaltante provvede al pagamento del predetto certificato entro i successivi 30 giorni, mediante emissione dell'apposito mandato e alla successiva erogazione a favore dell'appaltatore, previa presentazione di regolare fattura fiscale.
6. Qualora i lavori rimangano sospesi per un periodo superiore a 90 giorni, per cause non dipendenti dall'appaltatore e comunque non imputabili al medesimo, l'appaltatore può chiedere ed ottenere che si provveda alla redazione dello stato di avanzamento prescindendo dall'importo minimo di cui al comma 1.
7. L'emissione di ogni certificato di pagamento il R.U.P. è subordinata all'acquisizione del DURC.
8. In deroga alla previsione del comma 1, qualora i lavori eseguiti raggiungano un importo pari o superiore al 90% (novanta per cento) dell'importo contrattuale, può essere emesso uno stato di avanzamento per un importo inferiore a quello minimo previsto allo stesso comma 1, ma non superiore al 95% (novantacinque per cento) dell'importo contrattuale. Non può essere emesso alcun stato di avanzamento quando la differenza tra l'importo contrattuale e i certificati di pagamento già emessi sia inferiore al 5% (cinque per cento) dell'importo contrattuale medesimo. L'importo dei lavori residuo è contabilizzato nel conto finale e liquidato ai sensi dell'articolo 24. Ai fini del presente comma per importo contrattuale si intende l'importo del contratto originario eventualmente adeguato in base all'importo degli atti di sottomissione approvati.

Art. 24 - PAGAMENTI A SALDO

1. Il conto finale dei lavori è redatto entro 45 (quarantacinque) giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale; è sottoscritto dal direttore di lavori e trasmesso al R.U.P.; col conto finale è accertato e proposto l'importo della rata di saldo, qualunque sia il suo ammontare, la cui liquidazione definitiva ed erogazione è subordinata all'emissione del certificato di cui al comma 3 e alle condizioni di cui al comma 4.
2. Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'appaltatore, su richiesta del R.U.P., entro il termine perentorio di 15 (quindici) giorni; se l'appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo firma senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato. Il R.U.P. formula in ogni caso una sua relazione al conto finale.
3. La rata di saldo, unitamente alle ritenute di cui all'articolo 23, comma 2, nulla ostando, è pagata entro 90 giorni dopo l'avvenuta emissione del certificato di collaudo provvisorio o di regolare esecuzione, previa presentazione di regolare fattura fiscale.
4. Il pagamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile; il pagamento è disposto solo a condizione che l'appaltatore presenti apposita garanzia fideiussoria ai sensi dell'articolo 141, comma 9, del Codice dei contratti e dell'articolo 102, comma 3, del regolamento generale.
5. Ai sensi dell'articolo 102, comma 3, del regolamento generale, la garanzia fideiussoria di cui al comma 4 deve avere validità ed efficacia fino a due anni dopo l'emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione e alle seguenti condizioni:

- a) importo garantito almeno pari all'importo della rata di saldo, maggiorato dell'I.V.A. all'aliquota di legge, maggiorato altresì del tasso legale di interesse applicato al periodo di due anni;
 - b) ha efficacia dalla data di erogazione della rata di saldo e si estingue due anni dopo l'emissione del certificato di collaudo provvisorio o di regolare esecuzione;
 - c) la garanzia deve essere prestata mediante presentazione di atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o polizza fideiussoria rilasciata da impresa di assicurazione, conforme alla scheda tecnica 1.4, allegata al decreto ministeriale 12 marzo 2004, n. 123, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.4 allegato al predetto decreto.
6. Il pagamento della rata di saldo è subordinato all'acquisizione del DURC.
 7. Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dal soggetto appaltante prima che il certificato di collaudo o il certificato di regolare esecuzione assuma carattere definitivo.
 8. L'appaltatore e il direttore dei lavori devono utilizzare la massima diligenza e professionalità, nonché improntare il proprio comportamento a buona fede, al fine di evidenziare tempestivamente i vizi e i difetti riscontrabili nonché le misure da adottare per il loro rimedio.

Art. 25 - RITARDI NEL PAGAMENTO DELLE RATE DI ACCONTO

1. Non sono dovuti interessi per i primi 45 giorni intercorrenti tra il verificarsi delle condizioni e delle circostanze per l'emissione del certificato di pagamento ai sensi dell'articolo 23 e la sua effettiva emissione e messa a disposizione della Stazione appaltante per la liquidazione; trascorso tale termine senza che sia emesso il certificato di pagamento, sono dovuti all'appaltatore gli interessi legali per i primi 60 giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine spettano all'appaltatore gli interessi di mora nella misura stabilita con apposito decreto ministeriale di cui all'articolo 133, comma 1, del Codice dei contratti.
2. Non sono dovuti interessi per i primi 30 giorni intercorrenti tra l'emissione del certificato di pagamento e il suo effettivo pagamento a favore dell'appaltatore; trascorso tale termine senza che la Stazione appaltante abbia provveduto al pagamento, sono dovuti all'appaltatore gli interessi legali per i primi 60 giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine spettano all'appaltatore gli interessi di mora nella misura stabilita con apposito decreto ministeriale di cui all'articolo 133, comma 1, del Codice dei contratti.
3. Il pagamento degli interessi di cui al presente articolo avviene d'ufficio in occasione del pagamento, in acconto o a saldo, immediatamente successivo, senza necessità di domande o riserve; il pagamento dei predetti interessi prevale sul pagamento delle somme a titolo di esecuzione dei lavori.
4. E' facoltà dell'appaltatore, trascorsi i termini di cui ai commi precedenti, oppure nel caso in cui l'ammontare delle rate di acconto, per le quali non sia stato tempestivamente emesso il certificato o il titolo di spesa, raggiunga il quarto dell'importo netto contrattuale, di agire ai sensi dell'articolo 1460 del codice civile, rifiutando di adempiere alle proprie obbligazioni se la Stazione appaltante non provveda contemporaneamente al pagamento integrale di quanto maturato; in alternativa, è facoltà dell'appaltatore, previa costituzione in mora della Stazione appaltante, promuovere il giudizio arbitrale per la dichiarazione di risoluzione del contratto, trascorsi 60 giorni dalla data della predetta costituzione in mora, in applicazione dell'articolo 133, comma 1, del Codice dei contratti.

Art. 26 - RITARDI NEL PAGAMENTO DELLA RATA DI SALDO

1. Per il pagamento della rata di saldo in ritardo rispetto al termine stabilito all'articolo 24, comma 3, per causa imputabile alla Stazione appaltante, sulle somme dovute decorrono gli interessi legali.
2. Qualora il ritardo nelle emissioni dei certificati o nel pagamento delle somme dovute a saldo si protragga per ulteriori 60 giorni, oltre al termine stabilito al comma 1, sulle stesse somme sono dovuti gli interessi di mora.

Art. 27 - REVISIONE PREZZI

1. Ai sensi dell'articolo 133, commi 2 e 3 del Codice dei contratti, e successive modifiche e integrazioni, è esclusa qualsiasi revisione dei prezzi e non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del codice civile.
2. Ai sensi dell'articolo 133, commi 4, 5, 6 e 7, del Codice dei contratti, in deroga a quanto previsto dal comma 1, qualora il prezzo di singoli materiali da costruzione, per effetto di circostanze eccezionali, subisca variazioni in aumento o in diminuzione, superiori al 10 per cento rispetto al prezzo rilevato dal Ministero delle infrastrutture e dei trasporti nell'anno di presentazione dell'offerta con apposito decreto, si fa luogo a compensazioni, in aumento o in diminuzione, per la percentuale eccedente il 10 per cento, alle seguenti condizioni:
 - a) le compensazioni in aumento sono ammesse con il limite di importo costituito da:

- a1) somme appositamente accantonate per imprevisti, nel quadro economico dell'intervento, in misura non inferiore all'1% (uno per cento) dell'importo dei lavori, al netto di quanto già eventualmente impegnato contrattualmente per altri scopi o con altri soggetti;
 - a2) eventuali altre somme a disposizione della stazione appaltante per lo stesso intervento nei limiti della relativa autorizzazione di spesa;
 - a3) somme derivanti dal ribasso d'asta, qualora non ne sia stata prevista una diversa destinazione;
 - a4) somme disponibili relative ad altri interventi ultimati di competenza della stazione appaltante nei limiti della residua spesa autorizzata e disponibile;
 - b) all'infuori di quanto previsto dalla lettera a), non possono essere assunti o utilizzati impegni di spesa comportanti nuovi o maggiori oneri per la stazione appaltante;
 - c) la compensazione è determinata applicando la percentuale di variazione che eccede il 10 per cento al prezzo dei singoli materiali da costruzione impiegati nelle lavorazioni contabilizzate nell'anno solare precedente al decreto ministeriale, nelle quantità accertate dal Direttore dei lavori;
 - d) le compensazioni sono liquidate senza necessità di iscrizione di riserve ma a semplice richiesta di una delle parti, accreditando o addebitando il relativo importo, a seconda del caso, ogni volta che siano maturate le condizioni di cui al presente comma, entro i successivi 60 (sessanta giorni), a cura della direzione lavori qualora non sia ancora stato emesso il certificato di collaudo provvisorio, a cura del responsabile del procedimento in ogni altro caso;
3. Fermo restando quanto previsto al comma 2, qualora, per cause non imputabili all'appaltatore, la durata dei lavori si protragga fino a superare i due anni dal loro inizio, al contratto si applica il prezzo chiuso, consistente nel prezzo dei lavori al netto del ribasso d'asta, aumentato di una percentuale, determinata con decreto ministeriale, da applicarsi, nel caso in cui la differenza tra il tasso di inflazione reale e il tasso di inflazione programmato nell'anno precedente sia superiore al 2 per cento, all'importo dei lavori ancora da eseguire per ogni anno intero previsto per l'ultimazione dei lavori stessi.

Art. 28 - CESSIONE DEL CONTRATTO E CESSIONE DEI CREDITI

1. E' vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.
2. E' ammessa la cessione dei crediti, ai sensi del combinato disposto dell'articolo 117 del Codice dei contratti e della legge 21 febbraio 1991, n. 52, a condizione che il cessionario sia un istituto bancario o un intermediario finanziario iscritto nell'apposito Albo presso la Banca d'Italia e che il contratto di cessione, in originale o in copia autenticata, sia trasmesso alla Stazione appaltante prima o contestualmente al certificato di pagamento sottoscritto dal R.U.P..

CAPO 5 - CONTABILIZZAZIONE E LIQUIDAZIONE DEI LAVORI

Art. 29 - LAVORI A MISURA

1. La misurazione e la valutazione dei lavori a misura sono effettuate secondo le specificazioni date nelle norme del presente capitolato e nell'enunciazione delle singole voci in elenco; in caso diverso sono utilizzate per la valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate in loco, senza che l'appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera.
2. Non sono comunque riconosciuti nella valutazione ingrossamenti o aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto se non saranno stati preventivamente autorizzati dal direttore dei lavori.
3. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a misura s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente capitolato e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali.
4. La contabilizzazione delle opere e delle forniture verrà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari dell'elenco dei prezzi unitari di cui all'articolo 3, comma 3, del presente capitolato.
5. Gli oneri per la sicurezza, di cui all'articolo 2, comma 1, lettera b), come evidenziati nella tabella «B», integrante il presente capitolato, per la parte prevista a misura sono valutati sulla base dei prezzi di cui all'elenco allegato al presente capitolato, con le quantità rilevabili ai sensi del presente articolo.

Art. 30 - LAVORI A CORPO

1. Qualora in corso d'opera debbano essere introdotte variazioni ai lavori ai sensi degli articoli 37 o 38, e per tali variazioni la direzione lavori, sentito il R.U.P. e con l'assenso dell'appaltatore, possa essere definito un prezzo complessivo onnicomprensivo, esse possono essere preventivate "a corpo".
2. Nei casi di cui al comma 1, qualora il prezzo complessivo non siano valutabile mediante l'utilizzo dei prezzi unitari di elenco, si procede mediante la formazione dei nuovi prezzi ai sensi dell'articolo 39. Il corrispettivo per il lavoro a corpo, a sua volta assoggettato al ribasso d'asta, resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.
3. Nel corrispettivo per l'esecuzione dell'eventuale lavoro a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente capitolato 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 regola dell'arte.
4. La contabilizzazione dell'eventuale lavoro a corpo è effettuata applicando all'importo del medesimo, al netto del ribasso contrattuale, le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate in perizia, di ciascuna delle quali va contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.
5. La realizzazione di sistemi e sub-sistemi di impianti tecnologici per i quali sia previsto un prezzo contrattuale unico non costituiscono lavoro a corpo.
6. Gli oneri per la sicurezza, di cui all'articolo 2, comma 1, lettera b), come evidenziati nella tabella «B», integrante il 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 negli atti di progetto o di perizia, intendendosi come eseguita e liquidabile la quota parte proporzionale a quanto eseguito.

Art. 31 - LAVORI IN ECONOMIA

1. La contabilizzazione dei lavori in economia è effettuata secondo i prezzi unitari contrattuali per l'importo delle prestazioni e delle somministrazioni fatte dall'impresa stessa, con le modalità previste dall'articolo 153 del regolamento generale.
2. Gli oneri per la sicurezza, di cui all'articolo 2, comma 1, lettera b), come evidenziati al rigo b) della tabella «B», integrante il presente capitolato, per la parte eseguita in economia, sono contabilizzati separatamente con gli stessi criteri.

Art. 32 - VALUTAZIONE DEI MANUFATTI E DEI MATERIALI A PIÈ D'OPERA

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

CAPO 6 - CAUZIONI E GARANZIE

Art. 33 - CAUZIONE PROVVISORIA

1. Ai sensi dell'articolo 75, commi 1 e 2, del Codice dei contratti e dell'articolo 100 del Regolamento generale, è richiesta una cauzione provvisoria, pari al 2% (due per cento) dell'importo preventivato dei lavori da appaltare, comprensivo degli oneri per la sicurezza, da prestare al momento della presentazione dell'offerta.
2. Ai sensi dell'articolo 100 del Regolamento generale, la cauzione provvisoria di cui al comma 1 può essere prestata:
 - a) in contanti o in titoli del debito pubblico garantiti dallo Stato al corso del giorno del deposito, presso una sezione di tesoreria provinciale o presso le aziende autorizzate, a titolo di pegno a favore della stazione appaltante;
 - b) mediante fideiussione bancaria o polizza assicurativa fideiussoria in conformità alla scheda tecnica 1.1, allegata al decreto ministeriale 12 marzo 2004, n. 123, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.1 allegato al predetto decreto, con particolare riguardo alle prescrizioni di cui all'articolo 75, commi 4, 5, 6 e 8, del Codice dei contratti.
3. La cauzione provvisoria, se prestata nelle forme di cui al comma 2, lettera a), deve essere accompagnata dall'impegno di un fideiussore verso il concorrente a rilasciare garanzia fideiussoria a titolo di cauzione definitiva nel caso di aggiudicazione da parte del concorrente dell'appalto o della concessione.
4. Sono vietate forme di cauzione diverse da quelle di cui al comma 2 e, in particolare, è vietata la cauzione prestata mediante assegni di conto di corrispondenza o assegni circolari.
5. In caso di associazione temporanea di imprese la garanzia deve riportare l'indicazione di tutte le imprese associate.

Art. 34 - GARANZIA FIDEIUSSORIA O CAUZIONE DEFINITIVA

1. Ai sensi dell'articolo 113, comma 1, del Codice dei contratti, e dell'articolo 101 del regolamento generale, è richiesta una garanzia fideiussoria, a titolo di cauzione definitiva, pari al 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale; qualora l'aggiudicazione sia fatta in favore di un'offerta inferiore all'importo a base d'asta in misura superiore al 10 per cento, la garanzia fideiussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10 per cento; qualora il ribasso sia superiore al 20 per cento, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso eccedente la predetta misura percentuale.
2. La garanzia fideiussoria è prestata mediante atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o polizza fideiussoria rilasciata da un'impresa di assicurazione, in conformità alla scheda tecnica 1.2, allegata al decreto ministeriale 12 marzo 2004, n. 123, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.2 allegato al predetto decreto, con particolare riguardo alle prescrizioni di cui all'articolo 113, commi 2 e 3, del Codice dei contratti. La garanzia è presentata in originale alla Stazione appaltante prima della formale sottoscrizione del contratto, anche limitatamente alla scheda tecnica.
3. La garanzia è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo del 75 per cento dell'iniziale importo garantito; lo svincolo è automatico, senza necessità di benestare del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore o del concessionario, degli stati di avanzamento dei lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione.
4. La garanzia, per il rimanente ammontare residuo del 25 per cento, cessa di avere effetto ed è svincolata automaticamente all'emissione del certificato di collaudo provvisorio oppure del certificato di regolare esecuzione; lo svincolo e l'estinzione avvengono di diritto, senza necessità di ulteriori atti formali, richieste, autorizzazioni, dichiarazioni liberatorie o restituzioni.
5. La Stazione appaltante può avvalersi della garanzia fideiussoria, parzialmente o totalmente, per le spese dei lavori da eseguirsi d'ufficio nonché per il rimborso delle maggiori somme pagate durante l'appalto in confronto ai risultati della liquidazione finale; l'incameramento della garanzia avviene con atto unilaterale della Stazione appaltante senza necessità di dichiarazione giudiziale, fermo restando il diritto dell'appaltatore di proporre azione innanzi l'autorità giudiziaria ordinaria.
6. La garanzia fideiussoria è tempestivamente reintegrata nella misura legale di cui al combinato disposto dei commi 1 e 3 qualora, in corso d'opera, sia stata incamerata, parzialmente o totalmente, dalla Stazione appaltante; in caso di variazioni al contratto per effetto di successivi atti di sottomissione, la medesima garanzia può essere ridotta in caso di riduzione degli importi contrattuali, mentre non è integrata in caso di aumento degli stessi importi fino alla concorrenza di un quinto dell'importo originario.

Art. 35 - RIDUZIONE DELLE GARANZIE

1. Ai sensi degli articoli 40, comma 7, e 75, comma 7, del Codice dei contratti, l'importo della cauzione provvisoria di cui all'articolo 33 e l'importo della garanzia fideiussoria di cui all'articolo 34 sono ridotti al 50 per cento per i concorrenti ai quali sia stata rilasciata, da organismi accreditati ai sensi delle norme europee della serie UNI CEI EN 45012 e della serie UNI CEI EN ISO/IEC 17000, la certificazione del sistema di qualità conforme alle norme europee della serie UNI CEI ISO 9001:2000, oppure la dichiarazione della presenza di elementi significativi e tra loro correlati di tale sistema, di cui all'articolo 2, comma 1, lettera q) oppure lettera r), del d.P.R. n. 34 del 2000.
2. In caso di associazione temporanea di concorrenti di tipo orizzontale le riduzioni di cui al presente articolo sono accordate qualora il possesso del requisito di cui al comma 1 sia comprovato da tutte le imprese in associazione.
3. In caso di associazione temporanea di concorrenti di tipo verticale le riduzioni di cui al presente articolo sono accordate esclusivamente per le quote di incidenza delle lavorazioni appartenenti alle categorie assunte integralmente da imprese in associazione in possesso del requisito di cui al comma 1; tale beneficio non è frazionabile tra imprese che assumono lavorazioni appartenenti alla medesima categoria.
4. Il possesso del requisito di cui al comma 1 è comprovato dall'annotazione in calce alla attestazione SOA ai sensi dell'articolo 4, comma 3, del d.P.R. n. 34 del 2000.
5. Il possesso del requisito di cui al comma 1 può essere comprovato dalla certificazione rilasciata dall'organismo accreditato qualora:
 - a) l'impresa abbia utilizzato, per la gara e per l'eventuale aggiudicazione, una qualificazione per una classifica non superiore alla II;
 - b) l'impresa sia in possesso di attestazione SOA in corso di validità ma il possesso del requisito di cui al comma 1 non sia stato ancora annotato sulla predetta attestazione, a condizione che l'impresa abbia già presentato istanza alla SOA per il relativo aggiornamento;

Art. 36 - OBBLIGHI ASSICURATIVI A CARICO DELL'IMPRESA

1. Ai sensi dell'articolo 129, comma 1, del Codice dei contratti, e dell'articolo 103, del regolamento generale, 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 e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori. La polizza assicurativa è prestata da un'impresa di assicurazione autorizzata alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'obbligo di assicurazione.
2. La copertura delle predette garanzie assicurative decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alle ore 24 del giorno di emissione del certificato di collaudo provvisorio e comunque decorsi 12 (dodici) mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato; in caso di emissione di collaudo provvisorio per parti determinate dell'opera, la garanzia cessa per quelle parti e resta efficace per le parti non ancora collaudate; a tal fine l'utilizzo da parte della Stazione appaltante secondo la destinazione equivale, ai soli effetti della copertura assicurativa, ad emissione del certificato di collaudo provvisorio. Il premio è stabilito in misura unica e indivisibile per le coperture di cui ai commi 3 e 4. Le garanzie assicurative sono efficaci anche in caso di omesso o ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'esecutore fino ai successivi due mesi e devono essere prestate in conformità allo schema-tipo 2.3 allegato al d.m. attività produttive 12 marzo 2004, n. 123.
3. La garanzia assicurativa contro tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati deve coprire tutti i danni subiti dalla Stazione appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti e opere, anche preesistenti, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore; tale polizza deve essere stipulata nella forma «Contractors All Risks» (C.A.R.) e deve:
 - a) prevedere una somma assicurata non inferiore a:

euro 1.500.000,00 , di cui:	
partita 1) per le opere oggetto del contratto:	euro 1.100.000,00,
partita 2) per le opere preesistenti:	euro 200.000,00
partita 3) per demolizioni e sgomberi:	euro 200.000,00
 - b) essere integrata in relazione alle somme assicurate in caso di approvazione di lavori aggiuntivi affidati a qualsiasi titolo all'appaltatore.
4. La garanzia assicurativa di responsabilità civile per danni causati a terzi (R.C.T.) deve essere stipulata per una somma assicurata (massimale/sinistro) non inferiore ad euro 500.000,00
5. Qualora il contratto di assicurazione preveda importi o percentuali di scoperto o di franchigia, queste condizioni:
 - a) in relazione all'assicurazione contro tutti i rischi di esecuzione di cui al comma 3, tali franchigie o scoperti non sono opponibili alla Stazione appaltante;
 - b) in relazione all'assicurazione di responsabilità civile di cui al comma 4, tali franchigie o scoperti non sono opponibili alla Stazione appaltante.
6. Le garanzie di cui ai commi 3 e 4, prestate dall'appaltatore coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici. Qualora l'appaltatore sia un'associazione temporanea di concorrenti, giusto il regime delle responsabilità disciplinato dall'articolo 37, comma 5, del Codice dei contratti, e dall'articolo 108, comma 1, del regolamento generale, le stesse garanzie assicurative prestate dalla mandataria capogruppo

coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese mandanti.

CAPO 7 - DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE

Art. 37 - VARIAZIONE DEI LAVORI

1. La Stazione appaltante si riserva la facoltà di introdurre nelle opere oggetto dell'appalto quelle varianti che a suo insindacabile giudizio ritenga opportune, senza che per questo l'impresa appaltatrice possa pretendere compensi all'infuori del pagamento a conguaglio dei lavori eseguiti in più o in meno con l'osservanza delle prescrizioni ed entro i limiti stabiliti dagli articoli 10 e 11 del capitolato generale d'appalto, dagli articoli 45, comma 8, 134 e 135 del regolamento generale e dall'articolo 132 del Codice dei contratti.
2. Non sono riconosciute varianti al progetto esecutivo, prestazioni e forniture extra contrattuali di qualsiasi genere, eseguite senza preventivo ordine scritto della direzione lavori, recante anche gli estremi dell'approvazione da parte della Stazione appaltante, ove questa sia prescritta dalla legge o dal regolamento.
3. Qualunque reclamo o riserva che l'appaltatore si credesse in diritto di opporre, deve essere presentato per iscritto alla direzione lavori prima dell'esecuzione dell'opera oggetto della contestazione. Non sono prese in considerazione domande di maggiori compensi su quanto stabilito in contratto, per qualsiasi natura o ragione, qualora non vi sia accordo preventivo scritto prima dell'inizio dell'opera oggetto di tali richieste.
4. Non sono considerati varianti ai sensi del comma 1 gli interventi disposti dal direttore dei lavori per risolvere aspetti di dettaglio, che siano contenuti entro un importo non superiore al 5 per cento delle categorie omogenee di lavori dell'appalto, come individuate nella tabella «B» allegata al presente capitolato, e che non comportino un aumento dell'importo del contratto stipulato.
5. Sono ammesse, nell'esclusivo interesse della Stazione appaltante, le varianti, in aumento o in diminuzione, finalizzate al miglioramento dell'opera e alla sua funzionalità, sempre che non comportino modifiche sostanziali e siano motivate da obiettive esigenze derivanti da circostanze sopravvenute e imprevedibili al momento della stipula del contratto. L'importo in aumento relativo a tali varianti non può superare il 5 per cento dell'importo originario del contratto e deve trovare copertura nella somma stanziata per l'esecuzione dell'opera.
6. Salvo i casi di cui ai commi 4 e 5, è sottoscritto un atto di sottomissione quale appendice contrattuale, che deve indicare le modalità di contrattazione e contabilizzazione delle lavorazioni in variante.

Art. 38 - VARIANTI PER ERRORI OD OMISSIONI PROGETTUALI

1. Qualora, per il manifestarsi di errori od omissioni imputabili alle carenze del progetto esecutivo, si rendessero necessarie varianti che possono pregiudicare, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera oppure la sua utilizzazione, e che sotto il profilo economico eccedano il quinto dell'importo originario del contratto, la Stazione appaltante procede alla risoluzione del contratto con indizione di una nuova gara alla quale è invitato l'appaltatore originario.
2. In tal caso la risoluzione del contratto comporta il pagamento dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10 per cento dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto originario.
3. Nei casi di cui al presente articolo i titolari dell'incarico di progettazione sono responsabili dei danni subiti dalla Stazione appaltante; ai fini del presente articolo si considerano errore od omissione di progettazione l'inadeguata valutazione dello stato di fatto, la mancata od erronea identificazione della normativa tecnica vincolante per la progettazione, il mancato rispetto dei requisiti funzionali ed economici prestabiliti e risultanti da prova scritta, la violazione delle norme di diligenza nella predisposizione degli elaborati progettuali.

Art. 39 - PREZZI APPLICABILI AI NUOVI LAVORI E NUOVI PREZZI

1. Le eventuali variazioni sono valutate mediante l'applicazione dei prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale come determinati ai sensi dell'articolo 3, commi 3 e 4.
2. Qualora tra i prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale come determinati ai sensi dell'articolo 3, commi 3 e 4, non siano previsti prezzi per i lavori in variante, si procede alla formazione di nuovi prezzi, mediante apposito verbale di concordamento, con i criteri di cui all'articolo 136 del regolamento generale.

CAPO 8 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

Art. 40 - NORME DI SICUREZZA GENERALI

1. I lavori appaltati devono svolgersi nel pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene.
2. L'appaltatore è altresì obbligato ad osservare scrupolosamente le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere.
3. L'appaltatore predispone, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.
4. L'appaltatore non può iniziare o continuare i lavori qualora sia in difetto nell'applicazione di quanto stabilito nel presente articolo.
5. L'appaltatore informa le lavorazioni nonché le lavorazioni da lui direttamente subappaltate al criterio «incident and injury free».

Art. 41 - SICUREZZA SUL LUOGO DI LAVORO

1. L'appaltatore è obbligato a fornire alla Stazione appaltante, entro 30 giorni dall'aggiudicazione, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e una dichiarazione in merito al rispetto degli obblighi assicurativi e previdenziali previsti dalle leggi e dai contratti in vigore.
2. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui al decreto legislativo n. 81 del 2008, nonché le disposizioni dello stesso decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere.

Art. 42 - PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e di coordinamento predisposto dal coordinatore per la sicurezza e messo a disposizione da parte della Stazione appaltante, ai sensi del decreto legislativo n. 81 del 2008.

Art. 43 - MODIFICHE E INTEGRAZIONI AL PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO

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

Art. 44 - PIANO OPERATIVO DI SICUREZZA

1. L'appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, deve predisporre e consegnare al direttore dei lavori o, se nominato, al coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione, un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Il piano operativo di sicurezza, redatto ai sensi dell'articolo 6 del d.P.R. n. 222 del 2003, comprende il documento di valutazione dei rischi di cui al decreto

legislativo n. 81 del 2008 con riferimento allo specifico cantiere e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.

Art. 45 - OSSERVANZA E ATTUAZIONE DEI PIANI DI SICUREZZA

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui al decreto legislativo n. 81 del 2008, con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli articoli 95 e 96 e all'allegato V dello stesso decreto legislativo.
2. I piani di sicurezza devono essere redatti in conformità alle direttive 89/391/CEE del Consiglio, del 12 giugno 1989, 92/57/CEE del Consiglio, del 24 giugno 1992, alla relativa normativa nazionale di recepimento, al d.P.R. n. 222 del 2003 e alla migliore letteratura tecnica in materia.
3. L'impresa esecutrice è obbligata a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta della Stazione appaltante o del coordinatore, l'iscrizione alla camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e la dichiarazione circa l'assolvimento degli obblighi assicurativi e previdenziali. L'affidatario è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In caso di associazione temporanea o di consorzio di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria capogruppo. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.
4. Il piano di sicurezza e coordinamento ed il piano operativo di sicurezza formano parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.

CAPO 9 - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

Art. 46 - SUBAPPALTO

1. Tutte le lavorazioni, a qualsiasi categoria appartengano sono scorporabili o subappaltabili a scelta del concorrente, ferme restando le prescrizioni di cui all'articolo 4 del presente capitolato, l'osservanza dell'articolo 118 del Codice dei contratti, come di seguito specificato:
 - a) ai sensi dell'articolo 37, comma 11, del Codice dei contratti, è vietato il subappalto o il subaffidamento in cottimo dei lavori costituenti strutture, impianti e opere speciali, di cui all'articolo 72, comma 4, del regolamento generale, di importo superiore al 15% dell'importo totale dei lavori in appalto;
 - b) è vietato il subappalto o il subaffidamento in cottimo dei lavori appartenenti alla categoria prevalente per una quota superiore al 30 per cento, in termini economici, dell'importo dei lavori della stessa categoria prevalente;
 - c) i lavori delle categorie generali diverse da quella prevalente, nonché i lavori costituenti strutture, impianti e opere speciali, di cui all'articolo 72, comma 4, del regolamento generale, di importo superiore al 10% dell'importo totale dei lavori oppure a 150.000 euro ma non superiore al 15% dell'importo totale, a tale fine indicati nel bando, devono essere obbligatoriamente subappaltati, qualora l'appaltatore non abbia i requisiti per la loro esecuzione; il subappalto deve essere richiesto e autorizzato unitariamente con divieto di frazionamento in più subcontratti o subaffidamenti per i lavori della stessa categoria;
 - d) fermo restando il divieto di cui alla lettera a), i lavori delle categorie diverse da quella prevalente e a tale fine indicati nel bando o nel presente capitolato possono essere subappaltati o subaffidati in cottimo per la loro totalità.
2. L'affidamento in subappalto o in cottimo è consentito, previa autorizzazione della Stazione appaltante, alle seguenti condizioni:
 - a) che l'appaltatore abbia indicato all'atto dell'offerta i lavori o le parti di opere che intende subappaltare o concedere in cottimo; l'omissione delle indicazioni sta a significare che il ricorso al subappalto o al cottimo è vietato e non può essere autorizzato;
 - b) che l'appaltatore provveda al deposito di copia autentica del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative lavorazioni subappaltate, unitamente alla dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento, a norma dell'articolo 2359 del codice civile, con l'impresa alla quale è affidato il subappalto o il cottimo; in caso di associazione temporanea, società di imprese o consorzio, analoga dichiarazione deve essere effettuata da ciascuna delle imprese partecipanti all'associazione, società o consorzio.
 - c) che l'appaltatore, unitamente al deposito del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante, ai sensi della lettera b), trasmetta alla stessa Stazione appaltante la documentazione attestante che il subappaltatore è in possesso dei requisiti prescritti dalla normativa vigente per la partecipazione alle gare di lavori pubblici, in relazione alla categoria e all'importo dei lavori da realizzare in subappalto o in cottimo;
 - d) che non sussista, nei confronti del subappaltatore, alcuno dei divieti previsti dall'articolo 10 della legge n. 575 del 1965, e successive modificazioni e integrazioni; a tale scopo, qualora l'importo del contratto di subappalto sia superiore ad euro 154.937,07, l'appaltatore deve produrre alla Stazione appaltante la documentazione necessaria agli adempimenti di cui alla vigente legislazione in materia di prevenzione dei fenomeni mafiosi e lotta alla delinquenza organizzata, relativamente alle imprese subappaltatrici e cottimiste, con le modalità di cui al d.P.R. n. 252 del 1998; resta fermo che, ai sensi dell'articolo 12, comma 4, dello stesso d.P.R. n. 252 del 1998, il subappalto è vietato, a prescindere dall'importo dei relativi lavori, qualora per l'impresa subappaltatrice sia accertata una delle situazioni indicate dall'articolo 10, comma 7, del citato d.P.R.
3. Il subappalto e l'affidamento in cottimo devono essere autorizzati preventivamente dalla Stazione appaltante in seguito a richiesta scritta dell'appaltatore; l'autorizzazione è rilasciata entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta per non più di 30 giorni, ove ricorrano giustificati motivi; trascorso il medesimo termine, eventualmente prorogato, senza che la Stazione appaltante abbia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa a tutti gli effetti qualora siano verificate tutte le condizioni di legge per l'affidamento del subappalto. Per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2% dell'importo contrattuale o di importo inferiore a 100.000 euro, i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte della Stazione appaltante sono ridotti della metà
4. L'affidamento di lavori in subappalto o in cottimo comporta i seguenti obblighi:
 - a) l'appaltatore deve praticare, per i lavori e le opere affidate in subappalto, i prezzi risultanti dall'aggiudicazione ribassati in misura non superiore al 20 per cento;
 - b) nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici, completi dell'indicazione della categoria dei lavori subappaltati e dell'importo dei medesimi;
 - c) le imprese subappaltatrici devono osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si svolgono i lavori e

sono responsabili, in solido con l'appaltatore, dell'osservanza delle norme anzidette nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto;

- d) le imprese subappaltatrici, per tramite dell'appaltatore, devono trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, assicurativi ed antinfortunistici; devono altresì trasmettere, a scadenza quadrimestrale, copia dei versamenti contributivi, previdenziali, assicurativi nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva.
5. Le presenti disposizioni si applicano anche alle associazioni temporanee di imprese e alle società anche consortili, quando le imprese riunite o consorziate non intendono eseguire direttamente i lavori scorporabili.
 6. Ai fini del presente articolo è considerato subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedano l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2 per cento dell'importo dei lavori affidati o di importo superiore a 100.000 euro e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale sia superiore al 50 per cento dell'importo del contratto di subappalto.
 7. I lavori affidati in subappalto non possono essere oggetto di ulteriore subappalto pertanto il subappaltatore non può subappaltare a sua volta i lavori. Fanno eccezione al predetto divieto le forniture con posa in opera di impianti e di strutture speciali individuate con apposito regolamento; in tali casi il fornitore o il subappaltatore, per la posa in opera o il montaggio, può avvalersi di imprese di propria fiducia per le quali non sussista alcuno dei divieti di cui al comma 2, lettera d). È fatto obbligo all'appaltatore di comunicare alla Stazione appaltante, per tutti i sub-contratti, il nome del sub-contraente, l'importo del sub-contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati.

Art. 47 - RESPONSABILITÀ IN MATERIA DI SUBAPPALTO

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

Art. 48 - PAGAMENTO DEI SUBAPPALTATORI

1. 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 (venti) giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato a proprio favore, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da esso corrisposti ai medesimi subappaltatori o cottimisti, con l'indicazione delle eventuali ritenute di garanzia effettuate.
2. Qualora l'appaltatore non provveda nei termini agli adempimenti di cui al comma 1, la Stazione appaltante può imporgli di adempiere alla trasmissione entro 10 (dieci) giorni, con diffida scritta e, in caso di ulteriore inadempimento, comunicare la sospensione dei termini per l'erogazione delle rate di acconto o di saldo fino a che l'appaltatore non provveda.

CAPO 10 - CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO

Art. 49 - ACCORDO BONARIO E TRANSAZIONE

1. Ai sensi dell'articolo 240, commi 1 e 2, del Codice dei contratti, qualora, a seguito dell'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dei lavori comporti variazioni rispetto all'importo contrattuale in misura superiore al 10% (dieci per cento) di quest'ultimo, il R.U.P. deve valutare immediatamente l'ammissibilità e la non manifesta infondatezza delle riserve ai fini dell'effettivo raggiungimento della predetta misura.
2. Il R.U.P. può nominare una commissione, ai sensi dell'articolo 240, commi 7, 8, 9, 10, 11, 12 e 14, del Codice dei contratti, e immediatamente acquisisce o fa acquisire alla commissione, ove costituita, la relazione riservata del direttore dei lavori e, ove nominato, del collaudatore, e, qualora non ritenga palesemente inammissibili e non manifestamente infondate le riserve, formula una proposta motivata di accordo bonario.
3. La proposta motivata di accordo bonario è formulata e trasmessa contemporaneamente all'appaltatore e alla Stazione appaltante entro 90 giorni dall'apposizione dell'ultima delle riserve. L'appaltatore e la Stazione appaltante devono pronunciarsi entro 30 giorni dal ricevimento della proposta; la pronuncia della Stazione appaltante deve avvenire con provvedimento motivato; la mancata pronuncia nel termine previsto costituisce rigetto della proposta.
4. La procedura può essere reiterata nel corso dei lavori una sola volta. La medesima procedura si applica, a prescindere dall'importo, per le riserve non risolte al momento dell'emissione del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione.
5. Sulle somme riconosciute in sede amministrativa o contenziosa, gli interessi al tasso legale cominciano a decorrere 60 giorni dopo la data di sottoscrizione dell'accordo bonario, successivamente approvato dalla Stazione appaltante, oppure dall'emissione del provvedimento esecutivo con il quale sono state risolte le controversie.
6. Ai sensi dell'articolo 239 del Codice dei contratti, anche al di fuori dei casi in cui è previsto il ricorso all'accordo bonario ai sensi dei commi precedenti, le controversie relative a diritti soggettivi derivanti dall'esecuzione del contratto possono sempre essere risolte mediante atto di transazione, in forma scritta, nel rispetto del codice civile; qualora l'importo differenziale della transazione ecceda la somma di 100.000 euro, è necessario il parere dell'avvocatura che difende la stazione appaltante o, in mancanza, del funzionario più elevato in grado, competente per il contenzioso. Il dirigente competente, sentito il R.U.P., esamina la proposta di transazione formulata dal soggetto aggiudicatario, ovvero può formulare una proposta di transazione al soggetto aggiudicatario, previa audizione del medesimo.
7. La procedura di cui al comma 6 può essere esperita anche per le controversie circa l'interpretazione del contratto o degli atti che ne fanno parte o da questo richiamati, anche quando tali interpretazioni non diano luogo direttamente a diverse valutazioni economiche.
8. 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. 50 - DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE

1. Ove non si proceda all'accordo bonario ai sensi dell'articolo 49 e l'appaltatore confermi le riserve, trova applicazione il comma 2.
2. La definizione di tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto è attribuita al procedimento arbitrale ai sensi dell'articolo 241 del Codice dei contratti, e degli articoli 33 e 34 del capitolato generale d'appalto, in quanto applicabili. Il terzo arbitro con funzioni di presidente è nominato dalle parti o, su delega di queste, dai primi due arbitri e, in caso di inerzia o mancato accordo entro un termine perentorio definito dalla parte diligente, dalla Camera arbitrale in applicazione degli articoli 242 e 243 del Codice dei contratti.
3. L'organo che decide sulla controversia decide anche in ordine all'entità delle spese di giudizio e alla loro imputazione alle parti, in relazione agli importi accertati, al numero e alla complessità delle questioni.
4. La sede del collegio arbitrale è quella della stazione appaltante.

Art. 51 - CONTRATTI COLLETTIVI E DISPOSIZIONI SULLA MANODOPERA

1. L'appaltatore è tenuto all'esatta osservanza di tutte le leggi, regolamenti e norme vigenti in materia, nonché eventualmente entrate in vigore nel corso dei lavori, e in particolare:
 - a) nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'appaltatore si obbliga ad applicare integralmente il contratto nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili e affini e gli accordi locali e aziendali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori;

- b) i suddetti obblighi vincolano l'appaltatore anche qualora non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura o dalle dimensioni dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica;
 - c) è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto; il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'appaltatore dalla responsabilità, e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione appaltante;
 - d) è obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia previdenziale, assistenziale, antinfortunistica e in ogni altro ambito tutelato dalle leggi speciali.
2. In caso di inottemperanza, accertata dalla Stazione appaltante o a essa segnalata da un ente preposto, la Stazione appaltante medesima comunica all'appaltatore l'inadempienza accertata e procede a una detrazione del 20 (venti) per cento sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, oppure alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra; il pagamento all'impresa appaltatrice delle somme accantonate non è effettuato sino a quando non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti.
 3. Ai sensi dell'articolo 13 del capitolato generale d'appalto, in caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente, qualora l'appaltatore invitato a provvedervi, entro quindici giorni non vi provveda o non contesti formalmente e motivatamente la legittimità della richiesta, la Stazione appaltante può pagare direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, anche in corso d'opera, detraendo il relativo importo dalle somme dovute all'appaltatore in esecuzione del contratto.
 4. In ogni momento il Direttore dei Lavori e, per suo tramite, il R.U.P., possono richiedere all'appaltatore e ai subappaltatori copia del libro matricola, possono altresì richiedere i documenti di riconoscimento al personale presente in cantiere e verificarne la effettiva iscrizione nei libri matricola.

Art. 52 - RISOLUZIONE DEL CONTRATTO - ESECUZIONE D'UFFICIO DEI LAVORI

1. 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 o reati accertati ai sensi dell'articolo 136 del Codice dei contratti;
 - b) inadempimento alle disposizioni del direttore dei lavori riguardo ai tempi di esecuzione o quando risulti accertato il mancato rispetto delle ingiunzioni o diffide fattegli, nei termini imposti dagli stessi provvedimenti;
 - c) manifesta incapacità o inidoneità, anche solo legale, nell'esecuzione dei lavori;
 - d) inadempienza accertata alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza sul lavoro e le assicurazioni obbligatorie del personale;
 - e) sospensione dei lavori o mancata ripresa degli stessi da parte dell'appaltatore senza giustificato motivo;
 - f) rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori nei termini previsti dal contratto;
 - g) subappalto abusivo, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto o violazione di norme sostanziali regolanti il subappalto;
 - h) non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera;
 - i) nel caso di mancato rispetto della normativa sulla sicurezza e la salute dei lavoratori di cui al decreto legislativo n. 81 del 2008 o ai piani di sicurezza di cui agli articoli 42 e seguenti del presente capitolato, integranti il contratto, e delle ingiunzioni fattegli al riguardo dal direttore dei lavori, dal R.U.P. o dal coordinatore per la sicurezza.
2. Il contratto è altresì risolto 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.
3. 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.
4. 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 oppure, in mancanza di questi, alla presenza di due testimoni, alla redazione dello stato di consistenza dei lavori, all'inventario dei materiali, delle attrezzature dei e 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.
5. 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:

- a) ponendo a base d'asta del nuovo appalto l'importo lordo dei lavori di completamento da eseguire d'ufficio in danno, risultante dalla differenza tra l'ammontare complessivo lordo dei lavori posti a base d'asta nell'appalto originario, eventualmente incrementato per perizie in corso d'opera oggetto di regolare atto di sottomissione o comunque approvate o accettate dalle parti, e l'ammontare lordo dei lavori eseguiti dall'appaltatore inadempiente medesimo;
 - b) ponendo a carico dell'appaltatore inadempiente:
 - 1) 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;
 - 2) l'eventuale maggiore costo derivato dalla ripetizione della gara di appalto eventualmente andata deserta, necessariamente effettuata con importo a base d'asta opportunamente maggiorato;
 - 3) 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.
6. Il contratto è altresì risolto qualora, per il manifestarsi di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera oppure la sua utilizzazione, come definiti dall'articolo 132, comma 6, del Codice dei contratti, si rendano necessari lavori suppletivi che eccedano il quinto dell'importo originario del contratto. In tal caso, proceduto all'accertamento dello stato di consistenza ai sensi del comma 3, si procede alla liquidazione dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10 per cento dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto.

CAPO 11 - DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE

Art. 53 - ULTIMAZIONE DEI LAVORI E GRATUITA MANUTENZIONE

1. Al termine dei lavori e in seguito a richiesta scritta dell'impresa appaltatrice il direttore dei lavori redige, entro 10 giorni dalla richiesta, il certificato di ultimazione; entro trenta giorni dalla data del certificato di ultimazione dei lavori il direttore dei lavori procede all'accertamento sommario della regolarità delle opere eseguite.
2. In sede di accertamento sommario, senza pregiudizio di successivi accertamenti, sono rilevati e verbalizzati eventuali vizi e difformità di costruzione che l'impresa appaltatrice è tenuta a eliminare a sue spese nel termine fissato e con le modalità prescritte dal direttore dei lavori, fatto salvo il risarcimento del danno dell'ente appaltante. In caso di ritardo nel ripristino, si applica la penale per i ritardi prevista dall'apposito articolo del presente capitolato, proporzionale all'importo della parte di lavori che direttamente e indirettamente traggono pregiudizio dal mancato ripristino e comunque all'importo non inferiore a quello dei lavori di ripristino.
3. L'ente appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere con apposito verbale immediatamente dopo l'accertamento sommario se questo ha avuto esito positivo, oppure nel termine assegnato dalla direzione lavori ai sensi dei commi precedenti.
4. Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione; tale periodo cessa con l'approvazione finale del collaudo da parte dell'ente appaltante, da effettuarsi entro i termini previsti dal presente capitolato.

Art. 54 - TERMINI PER IL COLLAUDO O PER L'ACCERTAMENTO DELLA REGOLARE ESECUZIONE

1. 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.
2. Durante l'esecuzione dei lavori la Stazione appaltante può effettuare operazioni di collaudo o di verifica volte a controllare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali, nel presente capitolato o nel contratto.

Art. 55 - PRESA IN CONSEGNA DEI LAVORI ULTIMATI

1. La Stazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche subito dopo l'ultimazione dei lavori.
2. Qualora la Stazione appaltante si avvalga di tale facoltà, che viene comunicata all'appaltatore per iscritto, lo stesso appaltatore non può opporvisi per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta.
3. Egli può però richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, onde essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.
4. La presa di possesso da parte della Stazione appaltante avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo del direttore dei lavori o per mezzo del R.U.P., in presenza dell'appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.
5. Qualora la Stazione appaltante non si trovi nella condizione di prendere in consegna le opere dopo l'ultimazione dei lavori, l'appaltatore non può reclamare la consegna ed è altresì tenuto alla gratuita manutenzione fino ai termini previsti dal presente capitolato.

CAPO 12 - NORME FINALI

Art. 56 - ONERI E OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE

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

- e controlli, con divieto di darne visione a terzi e con formale impegno di astenersi dal riprodurre o contraffare i disegni e i modelli avuti in consegna;
- q) la consegna, prima della smobilizzazione del cantiere, di un certo quantitativo di materiale usato, per le finalità di eventuali successivi ricambi omogenei, previsto dal presente capitolato o precisato da parte della direzione lavori con ordine di servizio e che viene liquidato in base al solo costo del materiale;
 - r) l' idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della direzione lavori; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'appaltatore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato od insufficiente rispetto della presente norma;
 - s) l'adozione, nel compimento di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie a garantire l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché ad evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nelle vigenti norme in materia di prevenzione infortuni; con ogni più ampia responsabilità in caso di infortuni a carico dell'appaltatore, restandone sollevati la Stazione appaltante, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori.
2. L'appaltatore è tenuto a richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dalla Stazione appaltante (Consorti, rogge, privati, Provincia, gestori di servizi a rete e altri eventuali soggetti coinvolti o competenti in relazione ai lavori in esecuzione) interessati direttamente o indirettamente ai lavori, tutti i permessi necessari e a seguire tutte le disposizioni emanate dai suddetti per quanto di competenza, in relazione all'esecuzione delle opere e alla conduzione del cantiere, con esclusione dei permessi e degli altri atti di assenso aventi natura definitiva e afferenti il lavoro pubblico in quanto tale.

Art. 57 - OBBLIGHI SPECIALI A CARICO DELL'APPALTATORE

1. L'appaltatore è obbligato:
 - a) ad intervenire alle misure, le quali possono comunque essere eseguite alla presenza di due testimoni qualora egli, invitato non si presenti;
 - b) a firmare i libretti delle misure, i brogliacci e gli eventuali disegni integrativi, sottopostogli dal direttore dei lavori, subito dopo la firma di questi;
 - c) a consegnare al direttore lavori, con tempestività, le fatture relative alle lavorazioni e somministrazioni previste dal presente capitolato d'appalto e ordinate dal direttore dei lavori che per la loro natura si giustificano mediante fattura;
 - d) a consegnare al direttore dei lavori le note relative alle giornate di operai, di noli e di mezzi d'opera, nonché le altre provviste somministrate, per gli eventuali lavori previsti e ordinati in economia nonché a firmare le relative liste settimanali sottopostegli dal direttore dei lavori.
2. L'appaltatore è obbligato ai tracciamenti e ai riconfinamenti, nonché alla conservazione dei termini di confine, così come consegnati dalla direzione lavori su supporto cartografico o magnetico-informatico. L'appaltatore deve rimuovere gli eventuali picchetti e confini esistenti nel minor numero possibile e limitatamente alle necessità di esecuzione dei lavori. Prima dell'ultimazione dei lavori stessi e comunque a semplice richiesta della direzione lavori, l'appaltatore deve ripristinare tutti i confini e i picchetti di segnalazione, nelle posizioni inizialmente consegnate dalla stessa direzione lavori.
3. L'appaltatore deve produrre alla direzione dei lavori un'adeguata documentazione fotografica relativa alle lavorazioni di particolare complessità, o non più ispezionabili o non più verificabili dopo la loro esecuzione oppure a richiesta della direzione dei lavori. La documentazione fotografica, a colori e in formati riproducibili agevolmente, reca in modo automatico e non modificabile la data e l'ora nelle quali sono state fatte le relative riprese.
4. L'occupazione - compreso l'onere delle eventuali relative pratiche da espletare con gli uffici competenti e con i terzi in genere - delle aree pubbliche o private occorrenti per le strade di accesso ai vari cantieri, per l'impianto dei cantieri stessi, per la discarica dei materiali di risulta dagli scavi o di rifiuto o comunque indicati come inutilizzabili dal Direttore dei lavori, per cave di prestito - con l'osservanza delle Norme vigenti al riguardo -, per le vie di passaggio e per quant'altro occorre all'esecuzione dei lavori.

Ogni onere connesso con quelli suddetti, come per il pagamento delle relative indennità, la richiesta e l'ottenimento dei permessi e licenze occorrenti, l'esecuzione ed il mantenimento di opere provvisorie per le vie di passaggio o per salvaguardia di tutte le canalizzazioni (per reti idriche, fognarie, telefoniche, elettriche, ecc.) preesistenti o in corso di esecuzione.

La costruzione dei ponti di servizio e delle puntellature per la costruzione, riparazione e demolizione di manufatti e per la sicurezza degli edifici vicini e del lavoro.
5. L'esecuzione di tutte le opere provvisorie necessarie quali ponteggi, cesate, recinzioni, baracche per il deposito materiale e per gli altri usi di cantiere, nonché le strade interne occorrenti alla agibilità del cantiere con un'adeguata illuminazione che dovrà in particolare soddisfare le esigenze di eventuale lavoro notturno, ed in generale quanto previsto dal progetto di intervento relativo alla sicurezza contenuto nel Piano di sicurezza e

coordinamento, compreso ogni onere di montaggio, manutenzione, spostamento, sfrido e smontaggio ed asportazione a fine lavori.

6. L'Impresa procederà, se necessario, - prima dell'inizio dei lavori e durante lo svolgimento di essi - a mezzo di ditta specializzata ed all'uopo autorizzata dalle competenti autorità, alla bonifica, sia superficiale che profonda, dell'intera zona sulla quale si svolgono i lavori ad essa affidati (sia entro i terreni messi a disposizione dell'Azienda per la costruzione delle opere, sia entro i terreni prescelti dall'Impresa per la costruzione delle opere provvisoriale a suo diretto carico) per rintracciare e rimuovere ordigni bellici ed esplosivi di qualunque specie, in modo che sia assicurata l'incolumità di tutte le persone addette ai lavori ed alla loro sorveglianza e direzione.
7. L'Impresa deve eseguire in base ai disegni di progetto ed ai capisaldi e riferimenti che le saranno indicati dal Direttore dei lavori, il tracciamento delle opere riportando sul terreno con picchetti, ecc. l'asse longitudinale ed i vertici delle condotte, e i limiti di scavo per opere murarie e di rilevati con le modine necessarie per determinare l'andamento e la pendenza delle scarpate. Il Direttore dei lavori procederà quindi, in contraddittorio con l'Impresa, al rilievo dei profili longitudinali e, ove occorra per la valutazione dei lavori di scavo, delle sezioni trasversali d'impianto.
8. L'Impresa Appaltatrice deve predisporre gli elaborati strutturali di calcolo, conformi alla normativa vigente in materia di strutture in c.c.a., relativamente alle opere prefabbricate di propria fornitura ed alle opere gettate in opera di completamento. La denuncia delle opere in conglomerato cementizio armato, normale o precompresso, e delle opere a struttura metallica - anche per lavori in variante - all'ufficio del Genio civile competente per territorio, prima del loro inizio.
9. Alla verifica in campo, con opportuni campagne di rilievo, della presenza di sottoservizi lungo il tracciato di progetto, a partire dalle indicazioni fornite dagli elaborati di progetto ed consultando i vari enti gestori.

Art. 58 - PROPRIETÀ DEI MATERIALI DI SCAVO E DI DEMOLIZIONE

1. I materiali provenienti dalle escavazioni e dalle demolizioni sono di proprietà della Stazione appaltante.
2. In attuazione dell'articolo 36 del capitolato generale d'appalto i materiali provenienti dalle escavazioni devono essere trasportati e regolarmente accatastati in sito, a cura e spese dell'appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di accatastamento con i corrispettivi contrattuali previsti per gli scavi.
3. In attuazione dell'articolo 36 del capitolato generale d'appalto i materiali provenienti dalle demolizioni devono essere trasportati e regolarmente accatastati in sito, a cura e spese dell'appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di accatastamento con i corrispettivi contrattuali previsti per le demolizioni.
4. Al rinvenimento di oggetti di valore, beni o frammenti o ogni altro elemento diverso dai materiali di scavo e di demolizione, o per i beni provenienti da demolizione ma aventi valore scientifico, storico, artistico, archeologico o simili, si applica l'articolo 35 del capitolato generale d'appalto.
5. E' fatta salva la possibilità, se ammessa, di riutilizzare i materiali di cui ai commi 1, 2 e 3, ai fini di cui all'articolo 59.

Art. 59 - UTILIZZO DI MATERIALI RECUPERATI O RICICLATI.

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

Art. 60 - CUSTODIA DEL CANTIERE

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

Art. 61 - CARTELLO DI CANTIERE

1. L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito numero due esemplari del cartello indicatore, con le dimensioni di almeno cm. 100 di base e 200 di altezza, recanti le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei LL.PP. dell'1 giugno 1990, n. 1729/UL, curandone i necessari aggiornamenti periodici.
2. Il cartello di cantiere è fornito in conformità al modello di cui alla allegata tabella «F».

Art. 62 - SPESE CONTRATTUALI, IMPOSTE, TASSE

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

PARTE SECONDA PRESCRIZIONI TECNICHE

Art. 63 - MATERIALI IN GENERE

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

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

Art. 64 - ACQUA, CALCI, CEMENTI ED AGGLOMERATI CEMENTIZI, POZZOLANE, GESSO, SABBIE

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

b) Calci - Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al R. Decreto 16 novembre 1939, n. 2231; le calci idrauliche dovranno altresì rispondere alle prescrizioni contenute nella legge 26 maggio 1965, n. 595 ("Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici") nonché ai requisiti di accettazione contenuti nel D.M. 31 agosto 1972 ("Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche").

c) Cementi e agglomerati cementizi.

1) I cementi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26 maggio 1965, n. 595 e nel D.M. 3 giugno 1968 ("Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi") e successive modifiche.

Gli agglomerati cementizi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26 maggio 1965, n. 595 e nel D.M. 31 agosto 1972.

2) A norma di quanto previsto dal Decreto del Ministero dell'Industria del 9 marzo 1988, n. 126 ("Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi") (dal 11/03/2000 sostituito dal D.M. Industria 12 luglio 1999, n.314), i cementi di cui all'art. 1 lettera A) della legge 26 maggio 1965, n. 595 (e cioè i cementi normali e ad alta resistenza Portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della legge 26 maggio 1965, n. 595 e all'art. 20 della legge 5 novembre 1971, n. 1086. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.

3) I cementi e gli agglomerati cementizi dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

d) Pozzolane - Le pozzolane saranno ricavate da strati mondi da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti; qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dal R. Decreto 16 novembre 1939, n. 2230.

e) Gesso - Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti, ben riparati dall'umidità e da agenti degradanti.

f) Sabbie - Le sabbie dovranno essere assolutamente prive di terra, materie organiche o altre materie nocive, essere di tipo siliceo (o in subordine quarzoso, granitico o calcareo), avere grana omogenea, e provenire da rocce con elevata resistenza alla compressione. Sottoposta alla prova di decantazione in acqua, la perdita in peso della sabbia non dovrà superare il 2%. L'Appaltatore dovrà inoltre mettere a disposizione della Direzione Lavori i vagli di controllo (stacci) di cui alla norma UNI 2332-1.

La sabbia utilizzata per le murature dovrà avere grani di dimensioni tali da passare attraverso lo staccio 2, UNI 2332-1.

La sabbia utilizzata per gli intonaci, le stuccature e le murature a faccia vista dovrà avere grani passanti attraverso lo staccio 0,5, UNI 2332-1.

La sabbia utilizzata per i conglomerati cementizi dovrà essere conforme a quanto previsto nel D.M. 14 gennaio 2008.

La granulometria dovrà essere adeguata alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera. E' assolutamente vietato l'uso di sabbia marina.

Art. 65 - MATERIALI INERTI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI E PER MALTE

1) Gli aggregati per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di getto, ecc., in proporzioni non nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature.

La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature.

La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, ed avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.

2) Gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come segue:

- fluidificanti, aeranti, ritardanti, acceleranti, fluidificanti-aeranti, fluidificanti-ritardanti, fluidificanti-acceleranti, antigelo-superfluidificanti. Per le modalità di controllo ed accettazione il Direttore dei lavori potrà far eseguire prove od accettare l'attestazione di conformità alle norme.

3) I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008 e relative circolari esplicative.

Art. 66 - MATERIALI METALLICI

I materiali metallici da impiegare nei lavori dovranno corrispondere alle qualità, prescrizioni e prove appresso indicate. In generale i materiali dovranno essere esenti da scorie, soffiature, bruciature, paglie o qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura o simili. Sottoposti ad analisi chimica dovranno risultare esenti da impurità o da sostanze anormali. La loro struttura micrografica dovrà essere tale da dimostrare l'ottima riuscita del processo metallurgico di fabbricazione e da escludere qualsiasi alterazione derivante dalle successive lavorazioni a macchina, o a mano, che possa menomare la sicurezza dell'impiego.

Acciai

Gli acciai in barre, tondi, fili e per armature da precompressione dovranno essere conformi a quanto indicato nel D.M. 14 gennaio 2008 relativo alle "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione e il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche".

L'acciaio utilizzato per la costruzione delle tubazioni, dei pezzi speciali e delle apparecchiature deve rispondere alla normativa UNI 6363/84, Circ. Min. 05/05/66, n. 2136 e Decreto Min. LL. PP. 12/12/85.

L'acciaio zincato a caldo dovrà essere utilizzato per grigliati di tipo elettroforgiato, completi di ganci fermagrigliato ed accessori vari.

Ghisa

La ghisa grigia per getti dovrà avere caratteristiche rispondenti, per qualità, prescrizioni e prove alla norma UNI 5007-69. La ghisa malleabile per getti dovrà avere caratteristiche rispondenti, per qualità, prescrizioni e prove alla norma UNI 3779-69.

Ferro

Il ferro comune sarà di prima qualità: dolce, eminentemente duttile, malleabile a freddo e a caldo, tenace, di marcata struttura fibrosa; dovrà essere liscio senza pagliette, sfaldature, screpolature, vene, bolle, soluzioni di continuità e difetti di qualsiasi natura.

I manufatti di ferro per i quali non venga richiesta la zincatura dovranno essere forniti con mano di vernice antiruggine.

Rame

Il rame dovrà avere caratteristiche rispondenti, per qualità, prescrizioni e prove alla norma UNI 5649-71.

Sabbiatura e zincatura

La sabbiatura dovrà essere realizzata secondo la specifica SSPC-SP/10/63 con grado di pulitura SA 2,5.

Per la zincatura di profilati di acciaio, lamiere di acciaio, tubi, oggetti in ghisa, ghisa malleabile e acciaio fuso, dovranno essere rispettate le prescrizioni delle norme:

- UNI 5744-66 Rivestimenti metallici protettivi applicati a caldo. Rivestimenti di zinco ottenuti per immersione su oggetti diversi fabbricati in materiale ferroso.

- UNI 7245-73 Fili di acciaio zincati a caldo per usi generici. Caratteristiche del rivestimento protettivo.

Per il presente progetto, si prevede la zincatura di opere in ferro con trattamento a fuoco mediante immersione in vasche contenenti zinco fuso alla temperatura di circa 500° C previo decapaggio e sciacquaggio.

Art. 67 - TUBAZIONI

Generalità:

La verifica e la posa in opera delle tubazioni saranno conformi al Decreto Min. Lav. Pubblici del 12/12/1985 (Norme tecniche relative alle tubazioni).

A tale scopo l'Impresa, indicherà la Ditta fornitrice delle tubazioni, la quale dovrà dare libero accesso, nella propria azienda, agli incaricati dell'Amministrazione appaltante perché questi possano verificare la rispondenza delle tubazioni alle prescrizioni di fornitura. Prima di ordinare i materiali l'Impresa dovrà presentare alla Direzione dei Lavori le caratteristiche, eventuali illustrazioni e/o campioni dei materiali che intende fornire, inerenti i tubi, il tipo di giunzione, i pezzi speciali, le flange ed eventuali i giunti speciali. Insieme al materiale illustrativo, disegni e campioni.

All'esterno di ciascun tubo o pezzo speciale, in linea di massima dovranno essere apposte in modo indelebile e ben leggibili le seguenti marchiature:

- marchio del produttore;
 - sigla del materiale;
 - data di fabbricazione;
 - diametro interno o nominale;
 - pressione di esercizio;
 - classe di resistenza allo schiacciamento (espressa in kN/m per i materiali non normati);
- normativa di riferimento.

Segnalazione delle condotte e pali indicatori:

Prima del completamento del rinterro, nei tratti previsti dal progetto dovrà essere stesa apposito nastro di segnalazione, indicante la presenza della condotta sottostante.

Il nastro dovrà essere steso ad una distanza compresa fra 40 e 50 cm dalla generatrice superiore del tubo per profondità comprese fra 60 e 110 cm. mentre, per profondità inferiori della tubazione, la distanza tra il nastro e la generatrice superiore del tubo dovrà essere stabilita, d'accordo con la D.L., in maniera da consentire l'interruzione tempestiva di eventuali successivi lavori di scavo prima che la condotta possa essere danneggiata.

I pali indicatori di condotta saranno in numero di 35 ed il loro esatto posizionamento dovrà essere concordato con la D.L. in fase di esecuzione. I pali saranno costituiti da un tubo di acciaio zincato a caldo del diametro di 60 mm ed altezza di 2,50 m, montato su blocco di fondazione in cls di adeguate dimensioni e dovranno essere muniti in sommità di targhetta in alluminio delle dimensioni di 0,30x0,25 m e spessore 25/10 del colore e con scritte e/o simboli indicati dalla D.L.; dovranno, inoltre, essere inseriti dei tappi di chiusura in cima ai tubi.

Tubi e pezzi speciali di Acciaio

I tubi e pezzi speciali dovranno corrispondere alle sopracitate prescrizioni ove applicabili, e dovranno essere dimensionati secondo le indicazioni della Direzione dei Lavori. I tubi e i pezzi speciali di acciaio prima dell'applicazione del rivestimento protettivo dovranno essere sottoposti in officina alla prova idraulica, assoggettandoli ad una pressione tale da generare nel materiale una sollecitazione pari a 0,5 volte il carico unitario di snervamento. Per i pezzi speciali, quando non sia possibile eseguire la prova idraulica, saranno obbligatori opportuni controlli non distruttivi delle saldature, integrati da radiografie. Sui lotti di tubi e pezzi speciali saranno eseguiti controlli di accettazione statistici, per accertarne le caratteristiche meccaniche, eseguiti secondo le indicazioni fornite dalla Direzione dei Lavori.

I tubi di acciaio dovranno corrispondere alle prescrizioni di qualità, fabbricazione e prova della Norma UNI 6363/84.

Saranno protetti internamente con primer bituminoso idoneo al contatto con acque potabili.

Saranno protetti esternamente con rivestimento pesante, da certificare e costituito da: un fondo di pellicola di bitume, uno strato protettivo di adeguato spessore di miscela bituminosa, prima armatura di strato di feltro di vetro impregnato di detta miscela bituminosa, finitura con pellicola di idrato di calcio.

Insieme con i tubi, dovrà essere consegnato dal fornitore il materiale occorrente per la protezione dei giunti saldati e per le eventuali riparazioni ai rivestimenti.

Quando le esigenze del terreno lo impongono potranno essere richiesti dalla Direzione dei Lavori rivestimenti di tipo speciale, da studiare e stabilire di volta in volta in relazione alle effettive esigenze d'impiego.

All'atto dell'ordinazione l'Impresa richiederà al fornitore il certificato di controllo secondo norme UNI.

I raccordi devono essere di acciaio, da saldare di testa, con caratteristiche non minori di quelle prescritte dalla UNI-EN 10253.

Le flange devono essere di acciaio, del tipo da saldare a sovrapposizione, circolari, con caratteristiche non minori di quelle prescritte dalla UNI 2276 e UNI 2229, o del tipo da saldare di testa, con caratteristiche non minori di quelle prescritte dalla UNI 2280 e UNI 2229.

Le flange a collarino saranno ricavate in un solo pezzo da fucinati di acciaio e saranno lavorate e tornite secondo UNI 2279-67, avranno superficie di tenuta a gradino secondo UNI 2229-67.

I bulloni a testa esagonale ed i bulloni a tirante interamente filettato devono essere conformi alla UNI 6609 e UNI 6610.

Gli elementi di collegamento filettati devono avere caratteristiche meccaniche non minori di quelle prescritte dalla UNI-EN 20898 per la classe 4.8.

I raccordi ed i pezzi speciali di ghisa malleabile devono avere caratteristiche qualitative non minori di quelle prescritte dalla UNI-EN 1562 per la ghisa W-400-05 (a cuore bianco) o B-350-10 (a cuore nero) e caratteristiche costruttive conformi alla UNI-EN 10242.

Tubi di PVC rigido non plastificato

I tubi e i pezzi speciali dovranno avere caratteristiche rispondenti alla norma UNI EN 1401-1 tipo SN, e contrassegnati con il marchio IIP che ne assicura la conformità alle norme UNI.

Prima di procedere alla posa in opera, i tubi devono essere controllati uno ad uno per scoprire eventuali difetti. Le code, i bicchieri, le guarnizioni devono essere integre.

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

I giunti di tipo rigido verranno impiegati solo quando il progettista lo riterrà opportuno. In questi casi si avrà cura di valutare le eventuali dilatazioni termiche lineari i cui effetti possono essere assorbiti interponendo appositi giunti di dilatazione ad intervalli regolari in relazione alle effettive condizioni di esercizio.

Per gli attraversamenti delle strade provinciali, si utilizzeranno controtubi in PVC rigido con caratteristiche e spessori conformi alle norme UNI EN 1401-2 tipo SN8 per traffico pesante, con marchio di conformità di prodotto rilasciato secondo UNI CEI EN 45011 da Istituto o Ente riconosciuto e accreditato Sincert, con giunto del tipo a bicchiere completo di anello elastomerico.

Per i pluviali, si utilizzeranno tubazioni in PVC rigido, serie normale UNI10972.

Tubi in polietilene a doppia parete per linee elettriche

Tubazione flessibile in polietilene a doppia parete per canalizzazioni linee elettriche, marchio IMQ, resistenza allo schiacciamento 450 N con deformazione del diametro non superiore al 5%, caratteristiche tecniche CEI EN 50086-1-2-4, CEI 23-46, posato in opera su scavo predisposto con filo superiore del tubo posto ad una profondità non inferiore a cm 50 dal piano stradale.

Art. 68 - APPARECCHI IDRAULICI

Sul corpo dell'apparecchio, ove possibile devono essere riportati in modo leggibile ed indelebile:

- Nome del produttore e/o marchio di fabbrica
- Diametro nominale (DN)
- Pressione nominale (PN)
- Sigla del materiale con cui è costruito il corpo
- Freccia per la direzione del flusso (se determinante).
- Altre indicazioni supplementari possono essere previste dai disciplinari specifici delle diverse apparecchiature.

Tutti gli apparecchi ed i pezzi speciali dovranno uniformarsi alle prescrizioni di progetto e corrispondere esattamente ai campioni approvati dalla direzione lavori. Ogni apparecchio dovrà essere montato e collegato alla tubazione secondo gli schemi progettuali o di dettaglio eventualmente forniti ed approvati dalla direzione lavori; dagli stessi risulteranno pure gli accessori di corredo di ogni apparecchio e le eventuali opere murarie di protezione di contenimento. Tutte le superfici soggette a sfregamenti dovranno essere ottenute con lavorazione di macchina, i fori delle flange dovranno essere ricavati al trapano.

Tutti i pezzi in ghisa, dei quali non sarà prescritta verniciatura, dopo l'eventuale collaudo in officina dovranno essere protetti con prodotti rispondenti alle prescrizioni progettuali ed espressamente accettati dalla D.L..

L'amministrazione appaltante si riserva la facoltà di sottoporre a prove o verifiche i materiali forniti dall'impresa intendendosi a totale carico della stessa tutte le spese occorrenti per il prelevamento ed invio, agli istituti di prova,

dei campioni che la direzione intendesse sottoporre a verifica ed il pagamento della relativa tassa di prova a norma delle vigenti disposizioni.

L'impresa non potrà mai accampare pretese di compenso per eventuali ritardi o sospensioni del lavoro che si rendessero necessarie per gli accertamenti di cui sopra.

Art. 69 - GUARNIZIONI PER FLANGE

Le guarnizioni impiegate negli acquedotti dovranno essere realizzate esclusivamente con materiale atossico, secondo la Circolare Min. Sanità 02/12/78 n. 102 "Utilizzo di materie plastiche con acqua potabile".

Art. 70 - ELEMENTI DI LATERIZIO E CALCESTRUZZO

Gli elementi resistenti artificiali da impiegare nelle murature (elementi in laterizio ed in calcestruzzo) dovranno corrispondere esattamente alle previsioni e prescrizioni progettuali.

Quando impiegati nella costruzione di murature portanti, essi debbono rispondere alle prescrizioni contenute nel D.M. 14 gennaio 2008.

Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento, insieme a quelle della norma UNI 8942-2.

Gli elementi resistenti di laterizio e di calcestruzzo possono contenere forature fino al limite rispondente alle prescrizioni del succitato D.M.

La resistenza meccanica degli elementi deve essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti i risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione, con le modalità previste nel D.M. di cui sopra.

E' facoltà del Direttore dei lavori richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore.

Art. 71 - ARMATURE PER CALCESTRUZZO

Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel D.M. 14 gennaio 2008 e successive circolari esplicative.

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

Art. 72 - PRODOTTI PER PAVIMENTAZIONE

I prodotti dovranno rispondere esattamente alle prescrizioni progettuali; il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni richieste.

Art. 73 - PRODOTTI PER IMPERMEABILIZZAZIONE

I prodotti dovranno rispondere esattamente alle prescrizioni progettuali; il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni richieste.

Per quanto riguarda le caratteristiche esse devono rispondere alla norma UNI relativa all'uso e al prodotto prescritto oppure, per i prodotti non normati, rispondere ai valori espressamente accettati dalla Direzione dei lavori.

Per il presente progetto si utilizzeranno le seguenti impermeabilizzazioni:

Pareti esterne boccapozzo e pozzetto di allaccio

Membrana impermeabilizzante bitume polimero elastoplastomerica con armatura in feltro di vetro. Rinforzato, a base di bitume distillato, plastomeri ed elastomeri, applicata a fiamma con giunti sovrapposti di cm 10, con le seguenti caratteristiche:

- armatura: feltro di vetro;
- stabilità di forma a 120°C (EN 1110): stabile;
- flessibilità a freddo (EN 1109): -10°C;
- resistenza a trazione carico massimo/rottura Long./Trasv.(EN12311-1): 300/200 N/5 cm;
- allungamento a rottura Long./Trasv.(EN12311-1): 2/2%;
- resistenza a trazione delle giunzioni (EN12317-1): \geq 500 N/5 cm o rottura fuori dal giunto;
- resistenza alla lacerazione Long./Trasv. (EN12310-1): 60/80N;
- impermeabilità all'acqua (EN 1928): \geq 60kPa..

Cabina quadri elettrici

Membrana impermeabilizzante bitume polimero elastoplastomerica armata con "tessuto non tessuto" di poliestere da filo continuo, spunbond approvata con AGREMENT dall'I.C.I.T.E., a base di bitume distillato, plastomeri ed elastomeri, applicata a fiamma con giunti sovrapposti di cm 10 con le seguenti caratteristiche:

- armatura: "tessuto non tessuto" di poliestere spunbond;
- spessore (UEAtc): 4mm;
- stabilità di forma a 120°C (EN1110): stabile;
- flessibilità a freddo (EN1109): -15°C;
- resistenza a trazione carico massimo/rottura Long./Trasv. (EN12311-1): 900/700 N/5 cm;
- allungamento a rottura Long./Trasv.(EN 12311-1): 50/50%;
- resistenza a trazione delle giunzioni (EN 12317-1): ≥ 500 N/5 cm o rottura fuori dal giunto;
- resistenza alla lacerazione Long./Trasv. (EN 12310-1): 150/150N;
- stabilità dimensionale a caldo Long./Trasv. (EN 1107-1): -0,50/+0,30%;
- impermeabilità all'acqua (EN 1928): assoluta,
- resistenza all'invecchiamento termico: 6 mesi a 70°C (UEAtc);
- (flessibilità dopo invecchiamento): -5°C

Membrana impermeabilizzante bitume polimero elastoplastomerica armata con "tessuto non tessuto" di poliestere da filo continuo, a base di bitume distillato, plastomeri ed elastomeri e speciale additivo antiradice miscelato nella massa impermeabilizzante, che conferisce alla membrana ottima resistenza alle radici anche sulle sovrapposizioni, applicata a fiamma con giunti sovrapposti di cm 10, con le seguenti caratteristiche :

- armatura: "tessuto non tessuto" di poliestere spunbond;
- stabilità di forma a 120°C (EN 1110): stabile;
- flessibilità a freddo (EN 1109): - 10°C;
- resistenza a trazione carico massimo/rottura Long./Trasv.(EN12311-1): 800/500 N/5cm;
- allungamento a rottura Long./Trasv.(EN 12311-1): 40/40%;
- resistenza a trazione delle giunzioni (EN 12317-1): ≥ 500 N/5 cm o rottura fuori dal giunto;
- stabilità dimensionale a caldo Long./Trasv.(EN 1107-1): - 0,50 / + 0,30%;
- impermeabilità all'acqua (EN 1928): ≥ 60 kPa;
- resistenza alle radici (UNI 8202 – DIN 4102): supera la prova.

Art. 74 - PRODOTTI PER PAVIMENTAZIONI STRADALI

Bitumi

Debbono soddisfare alle "Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali" di cui al "Fascicolo n. 2" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione.

Per trattamenti superficiali e semipenetrazione si adoperano i tipi B 180/200, B 130/150; per i trattamenti a penetrazione, pietrischetti bitumati, tappeti si adoperano i tipi B 80/100, B 60/80; per conglomerati chiusi i tipi B 60/80, B 50/60, B 40/50, B 30/40; per asfalto colato il tipo B 20/30.

Bitumi liquidi

Debbono soddisfare alle "Norme per l'accettazione dei bitumi liquidi per usi stradali" di cui al "Fascicolo n. 7" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione.

Per i trattamenti a caldo si usano i tipi BL 150/300 e BL 350/700 a seconda della stagione e del clima.

Emulsioni bituminose

Debbono soddisfare alle "Norme per l'accettazione delle emulsioni bituminose per usi stradali" di cui al "Fascicolo n. 3" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione.

Catrami

Debbono soddisfare alle "Norme per l'accettazione dei catrami per usi stradali" di cui al "Fascicolo n. 1" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione.

Per i trattamenti si usano i tre tipi: C 10/40, C 40/125, C 125/500.

Art. 75 - PRODOTTI DIVERSI (SIGILLANTI, ADESIVI, GEOTESSILI)

Tutti i prodotti di seguito descritti vengono considerati al momento della fornitura. Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, procederà ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiederà un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni indicate in progetto. Per il campionamento dei prodotti ed i metodi di prova si fa riferimento ai metodi UNI esistenti.

Art. 76 - INFISSI

Dovranno rispondere per qualità del materiale che li costituisce alle relative norme, alle voci dell'Elenco Prezzi ed alle prescrizioni progettuali, così come agli spessori e dimensioni, tipo di apertura, ferramenta e dispositivi di chiusura. La Direzione dei Lavori potrà consentire elementi di caratteristiche diverse, purché espressamente accettati prima della loro posa in opera. In mancanza o ad integrazione delle prescrizioni del progetto, valgono i criteri di accettazione generali rispondenti alla migliore qualità sul mercato.

Art. 77 - PRODOTTI PER RIVESTIMENTI INTERNI, ESTERNI E TINTEGGIATURA

I prodotti risponderanno ai requisiti di ogni singola voce di cui all'Elenco Prezzi. In mancanza o ad integrazione delle prescrizioni del progetto, valgono i criteri di accettazione generali rispondenti alla migliore qualità sul mercato.

La finitura delle pareti interne sarà realizzata con intonaco grezzo, eseguito con malta comune o bastarda e costituito da un primo strato di rinzaffo e da un secondo strato tirato in piano a fratazzo lungo applicato con le necessarie poste o guide.

La finitura delle pareti esterne sarà realizzata con un primo strato di rinzaffo, da un secondo strato, arriccio, tirato in piano con regolo e fratazzo lungo applicato con le necessarie poste o guide.

Art. 78 - SCAVI IN GENERE

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e le eventuali prescrizioni della relazione geologica e geotecnica di cui al D.M. 14 gennaio 2008, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei lavori.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

L'Appaltatore dovrà, inoltre, provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi. Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori) ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese. Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, esse dovranno essere depositate previo assenso della Direzione dei lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

La Direzione dei lavori potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

Art. 79 - SCAVI DI SBANCAMENTO

Per scavi di sbancamento o sterri andanti s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali, ecc., e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie.

Art. 80 - SCAVI DI FONDAZIONE O IN TRINCEA

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo ai muri o pilastri di fondazione propriamente detti.

In ogni caso saranno considerati come gli scavi di fondazione quelli per dar luogo alla posa di condutture in genere, manufatti sotto il piano di campagna, fossi e cunette.

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

Le profondità, che si trovano indicate nei disegni, sono perciò di stima preliminare e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere. E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di posare condotte, manufatti o por mano alle murature prima che la direzione dei lavori abbia verificato ed accettato i piani degli scavi.

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

Per quanto riguarda la posa delle condotte, dovrà l'Appaltatore, prima dell'inizio dei lavori, effettuare il controllo ed il coordinamento delle quote altimetriche delle condotte esistenti alle quali la tubazione da costruire dovrà collegarsi. Pertanto l'Impresa sarà tenuta a presentare alla Direzione dei lavori la planimetria e profilo del terreno con le quote dei ricettori finali, di eventuali interferenze con altri manufatti, di capisaldi planimetrici e di quota aggiuntivi di infittimento o spostati rispetto a quelli di progetto che fossero insufficienti o potessero essere danneggiati dalle macchine operatrici durante l'esecuzione dei lavori. Il prezzo dello scavo comprenderà l'onere dell'allargamento per la formazione delle nicchie laterali e sul fondo in corrispondenza dei giunti per l'accurata ispezione delle giunzioni stesse in fase di prova di tenuta.

Compiuta la muratura di fondazione o la costruzione di manufatti interrati, lo scavo che resta vuoto, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con le materie prescritte in progetto o, in difetto, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo, se non diversamente prescritto in progetto.

Gli scavi dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, in modo da proteggere gli operai contro ogni pericolo, ed impedire ogni smottamento di materie durante l'esecuzione tanto degli scavi che della posa di condotte o della costruzione di murature.

L'Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellamenti e sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla direzione dei lavori.

Col procedere della posa delle condotte o della costruzione delle murature l'Appaltatore potrà recuperare i legnami costituenti le armature, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà dell'Amministrazione; i legnami però, che a giudizio della direzione dei lavori, non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi.

Rinterro primi 80 cm di scavo

In attuazione dell'articolo 36 del capitolato generale d'appalto ed in conformità con le lavorazioni previste, i materiali provenienti dai primi 80 cm di scavo verranno depositati in prossimità del limite della fascia di occupazione in modo da non mescolarsi con il restante materiale proveniente dallo scavo a sezione obbligata, per la posa della condotta, eseguito a profondità maggiore di 80 cm, che sarà invece disposto a bordo scavo. Il materiale eccedente dovrà essere trasportato e regolarmente accatastato in discarica autorizzata, a cura e spese dell'appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di accatastamento con i corrispettivi contrattuali previsti per gli scavi.

Art. 81 - SCAVI SUBACQUEI E PROSCIUGAMENTO

Se dagli scavi in genere e da quelli di fondazione, malgrado l'osservanza delle prescrizioni di cui all'art. 78, l'Appaltatore, in caso di acque sorgive o filtrazioni, non potesse far defluire l'acqua naturalmente, è in facoltà della direzione dei lavori di ordinare, secondo i casi e quando lo riterrà opportuno, la esecuzione degli scavi subacquei, oppure il prosciugamento.

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

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

Art. 82 - RILEVATI E RINTERRI

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti degli scavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alle quote prescritte dalla direzione dei lavori, si impiegheranno in generale, e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti per quel cantiere, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio della Direzione dei lavori, per la formazione dei rilevati.

Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si preleveranno le materie occorrenti ovunque l'Appaltatore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione dei lavori.

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

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

Le materie trasportate in rilevato o rinterro con automezzi o altre macchine operatrici non potranno essere scaricate direttamente contro le murature o cavi di condotte, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese poi al momento della formazione dei suddetti rinterri.

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

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'Appaltatore. E' obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.

L'Appaltatore dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate, con i cigli bene allineati e profilati e compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate e l'espurgo dei fossi.

La superficie del terreno sulla quale dovranno elevarsi i terrapieni, sarà previamente scoticata e, se inclinata, sarà tagliata a gradoni con leggera pendenza verso il monte.

Art. 83 - POSA DELLE CONDOTTE IN PRESSIONE

Nella costruzione delle condotte dovranno essere rispettate le prescrizioni di cui al D.M. 12/12/1985 sulle "Norme tecniche relative alle tubazioni" ed alla relativa Circolare Min. LL.PP. 20/03/86, n. 27291.

Secondo le indicazioni di progetto e della D.L. si dovrà realizzare un sottofondo costituito, se non prescritto diversamente, da un letto di sabbia o sabbia stabilizzata con cemento, avendo cura di asportare dal fondo del cavo eventuali materiali inadatti quali fango o torba o altro materiale organico ed avendo cura di eliminare ogni asperità che possa danneggiare tubi o rivestimenti.

Lo spessore del sottofondo dovrà essere secondo le indicazioni progettuali, e, dopo aver verificato l'allineamento dei tubi ed effettuate le giunzioni, sarà seguito da un rinfiacco sempre in sabbia su ambo i lati della tubazione.

In nessun caso si dovrà regolarizzare la posizione dei tubi nella trincea utilizzando pietre o mattoni o altro genere di appoggi discontinui. Nel caso che il progetto preveda la posa su appoggi discontinui stabili, quali selle o mensole, tra tubi ed appoggi dovrà essere interposto adeguato materiale per la formazione del cuscinetto.

In presenza di falde acquifere, per garantire la stabilità della condotta, si dovrà realizzare un sistema drenante con sottofondo di ghiaia o pietrisco e sistema di allontanamento delle acque dal fondo dello scavo.

La posa delle tubazioni, giunti e pezzi speciali dovrà essere eseguita nel rigoroso rispetto delle istruzioni del fornitore per i rispettivi tipi di materiale adottato.

In caso di interruzione delle operazioni di posa, gli estremi della condotta posata dovranno essere accuratamente otturati per evitare che vi penetrino elementi estranei solidi o liquidi.

I tubi, le apparecchiature, i pezzi speciali dovranno essere calati nello scavo o nei cunicoli con cura evitando cadute od urti e dovranno essere discesi nei punti possibilmente più vicini a quelli della definitiva posa in opera, evitando spostamenti in senso longitudinale lungo lo scavo.

Si dovrà aver cura ed osservare tutti i necessari accorgimenti per evitare danneggiamenti alla condotta già posata.

Si dovranno adottare quindi le necessarie cautele durante le operazioni di lavoro e la sorveglianza nei periodi di interruzione delle stesse per impedire la caduta di materiali di qualsiasi natura e dimensioni che possano recare danno alle condotte ed apparecchiature.

I tubi che dovessero risultare danneggiati in modo tale che possa esserne compromessa la funzionalità dovranno essere scartati e, se già posati, sostituiti. Nel caso il danneggiamento abbia interessato soltanto l'eventuale rivestimento, si dovrà procedere al suo ripristino, anche totale, da valutare a giudizio della D.L. in relazione all'entità del danno.

Le condotte dovranno essere realizzate col massimo numero di tubi interi e di massima lunghezza commerciale in modo da ridurre al minimo il numero dei giunti. Sarà perciò vietato l'impiego di spezzoni di tubi, a meno che sia espressamente autorizzato dalla D.L..

I necessari pezzi speciali, le apparecchiature e simili, dovranno essere messi in opera con cura e precisione, nel rispetto degli allineamenti e dell'integrità delle parti più delicate. Eventuali flange dadi e bulloni dovranno rispondere alle norme UNI, essere perfettamente integri e puliti e protetti con grasso antiruggine.

Gli allineamenti di tutti i pezzi speciali e le apparecchiature rispetto alla condotta dovranno rispettare rigorosamente piani orizzontali o verticali a meno di diversa disposizione della D.L..

Gli sfiati automatici, da collocarsi agli apici delle livellette o al cambio di livellette ascendenti di minima pendenza, saranno montati secondo le previsioni progettuali e le indicazioni della D.L. (normalmente su pezzo speciale a T con saracinesca sulla derivazione).

Condotte in acciaio

Nella posa dei tubi in acciaio le saldature dovranno essere eseguite da personale specializzato in possesso di certificazione in conformità alla norma EN 287 (ex UNI 6918 e UNI 4633) rilasciata da Istituto o Centro di formazione autorizzato.

La Direzione dei Lavori potrà richiedere l'allontanamento di personale che presenti titoli da essa ritenuti insufficienti o che, nonostante il possesso di titoli ufficialmente riconosciuti, sottoposto a prova pratica non dia, a suo insindacabile giudizio, garanzia delle cognizioni tecniche e perizia necessarie. Il riconoscimento dell'idoneità del personale saldatore da parte della D.L. non esonera l'Impresa dalla responsabilità della buona riuscita delle saldature e dai conseguenti obblighi stabiliti a carico dell'Impresa.

L'Appaltatore, se richiesto, con relazione eventualmente corredata da disegni dovrà precisare le dimensioni dei cordoni di saldature, il numero di passate che costituiranno i cordoni, il tipo ed il calibro degli elettrodi da impiegare in ciascuna passata, la corrispondente corrente elettrica, le attrezzature ed impianti che propone di impiegare.

Dovranno essere esclusivamente impiegati elettrodi rivestiti di metallo d'apporto che presenti caratteristiche analoghe e compatibili con quelle del metallo base. Il tipo di elettrodi dovrà essere approvato dalla D.L. che potrà anche chiedere prove preventive.

Sia prima che dopo la posa delle tubazioni dovrà essere accertato lo stato e l'integrità dei rivestimenti protettivi, sia a vista che con l'ausilio di apparecchio analizzatore di rivestimenti isolanti capace di generare una tensione impulsiva di ampiezza variabile in relazione allo spessore dell'isolamento.

L'apparecchiatura necessaria sarà fornita a cura e spese dell'Impresa.

Dopo le operazioni di saldatura dovranno essere costruiti con cura i rivestimenti protettivi in analogia per qualità e spessori a quanto esistente di fabbrica lungo il resto della tubazione.

Alle tubazioni metalliche posate in terreni chimicamente aggressivi, ai fini della protezione catodica dovranno essere applicate apposite membrane isolanti.

Collaudo

La condotta sarà sottoposta a prova di tenuta idraulica, per successivi tronchi, con pressione pari ad 1.5 volte la pressione di esercizio, con durata e modalità stabilite in progetto o indicate dalla D.L. e comunque conforme alle previsioni dell'art. 3.10 del Decreto Min. Lav. Pubblici del 12/12/1985.

La prova eseguita a giunti scoperti verrà considerata positiva in base alle risultanze del grafico del manometro registratore ufficialmente tarato e dalla contemporanea verifica di tenuta di ogni singolo giunto. La medesima prova verrà quindi ripetuta dopo il completo rinterro delle tubazioni sulla base delle risultanze del grafico del manometro.

La prova a giunti scoperti avrà durata di 8 ore e la seconda, dopo rinterro, durerà 24 ore. La pressione di prova dovrà essere raggiunta gradualmente, in ragione di non più di una atmosfera al minuto primo.

I verbali, i dischi con i grafici del manometro, eventuali disegni illustrativi inerenti le prove dovranno essere consegnati al Collaudatore, il quale avrà comunque facoltà di far ripetere le prove stesse.

L'impresa dovrà provvedere a sua cura e spese a fornire l'acqua occorrente, eventuali flange cieche di chiusura, pompe, manometri registratori con certificato ufficiale di taratura, collegamenti e quant'altro necessario. L'acqua da usarsi dovrà rispondere a requisiti di potabilità, di cui dovrà essere fornita opportuna documentazione, e la Direzione dei Lavori, a suo insindacabile giudizio, potrà vietare all'Impresa l'uso di acqua che non ritenga idonea.

Delle prove di tenuta, che saranno sempre eseguite in contraddittorio, sarà redatto apposito verbale qualunque ne sia stato l'esito.

Dopo l'esito positivo delle prove, sia le condotte che le vasche o serbatoi, dovranno essere tenuti pieni a cura e spese dell'Impresa fino a collaudo.

Art. 84 - POZZETTI

I pozzetti di derivazione, di manovra, di sfiato, di scarico e simili, saranno eseguiti secondo i disegni di progetto, sia che si tratti di manufatti realizzati in opera che prefabbricati.

Nel caso dei manufatti realizzati in opera, i gradini della scaletta dovranno essere ben fissati, posizionati in perfetta verticale, allineati fra loro ed in asse col foro del sovrastante passo d'uomo della copertura. Dovrà essere posta particolare cura per non danneggiare la protezione anticorrosiva dei gradini stessi e delle pareti del pozzetto, eventualmente prescritte.

I pozzetti prefabbricati di ispezione o di raccordo componibili in calcestruzzo vibrocompresso, dovranno sopportare le spinte del terreno e del sovraccarico stradale in ogni componente, realizzato con l'impiego di cemento ad alta resistenza ai solfati in cui le giunzioni degli innesti, degli allacciamenti e delle canne di prolunga dovranno essere a tenuta ermetica affidata, se non diversamente prescritto, a guarnizioni di tenuta in gomma sintetica con sezione area non inferiore a 10 cmq, con durezza di $40 \pm 5^\circ$ IHRD conforme alle norme UNI 4920, DIN 4060, ISO 4633, pr EN 681.1, incorporate nel giunto in fase di prefabbricazione.

I gradini per scala di accesso saranno prescritti per pozzetti di altezza libera interna > a 1000 mm, saranno posti negli appositi fori ad interasse verticale di 250 mm. I gradini dovranno essere conformi alla norma DIN 19555.

Le tolleranze dimensionali, controllate in stabilimento e riferite alla circolarità delle giunzioni, degli innesti e degli allacciamenti, dovranno essere comprese tra l'1 e il 2% delle dimensioni nominali: I pozzetti dovranno essere a perfetta tenuta idraulica e tali da garantire il rispetto delle prescrizioni contenute nell'allegato 4 dei "criteri, metodologie e norme tecniche generali" di cui all'art. 2, lettere B), D), E), della Legge 10-05-1976, n. 319, recante le norme per la tutela delle acque.

Le solette di copertura verranno di norma realizzate fuori opera e saranno dimensionate, armate e realizzate in conformità alle prescrizioni progettuali ed ai carichi previsti in funzione della loro ubicazione.

Art. 85 - DISPOSITIVI DI CHIUSURA E CORONAMENTO

I dispositivi di chiusura e coronamento (chiusini e griglie) dovranno essere conformi per caratteristiche dei materiali di costruzione di prestazioni e di marcatura a quanto prescritto dalla norma UNI EN 124.

Il marchio del fabbricante deve occupare una superficie non superiore al 2% di quella del coperchio e non deve riportare nomi propri di persone, riferimenti geografici riferiti al produttore o messaggi chiaramente pubblicitari.

A posa avvenuta, la superficie superiore del dispositivo dovrà trovarsi a perfetta quota del piano stradale finito.

Art. 86 - OPERE E STRUTTURE DI MURATURA

Malte per murature

L'impiego di malte premiscelate e premiscelate pronte è consentito, purché ogni fornitura sia accompagnata da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi. Ove il tipo di malta non rientri tra quelli appresso indicati il fornitore dovrà certificare con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa.

Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono riportate nel D. Min. Ind. Comm. Art. 13 settembre 1993.

I tipi di malta e le loro classi sono definiti in rapporto alla composizione in volume.

Murature in genere: criteri generali per l'esecuzione

Nelle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle volte, piattabande, archi, e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori per:

- ricevere le chiavi ed i capichiavi delle volte: gli ancoraggi delle catene e delle travi a doppio T; le testate delle travi (di legno, di ferro); le pietre da taglio e quanto altro non venga messo in opera durante la formazione delle murature;

- il passaggio delle canalizzazioni verticali (tubi pluviali, dell'acqua potabile, canne di stufe e camini, scarico acqua usata, immondizie, ecc.);

- per il passaggio delle condutture elettriche, di telefoni e di illuminazione;

- le imposte delle volte e degli archi;

- gli zoccoli, dispositivi di arresto di porte e finestre, zanche, soglie, ferriate, ringhiere, davanzali, ecc.

Quanto detto, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare le murature già eseguite.

La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le parti di esse.

I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnaroli e mai per aspersione.

Essi dovranno mettersi in opera con i giunti alternati ed in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rifluisca all'ingiro e riempia tutte le connesure.

La larghezza dei giunti non dovrà essere maggiore di 8 mm né minore di 5 mm.

I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco od alla stuccatura col ferro.

Le malte da impiegarsi per la esecuzione delle murature dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato.

Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente collegate con la parte interna.

Se la muratura dovesse eseguirsi con paramento a vista (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connesure orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali.

In questo genere di paramento i giunti non dovranno avere larghezza maggiore di 5 mm e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica o di cemento, diligentemente compressi e lisciate con apposito ferro, senza sbavatura.

Le sordine, gli archi, le piattabande e le volte dovranno essere costruite in modo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dell'intradosso e la larghezza dei giunti non dovrà mai eccedere i 5 mm all'intradosso e 10 mm all'estradosso.

All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di zero gradi centigradi.

Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere in muratura ordinaria possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché al distacco del lavoro vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le murature dal gelo notturno.

Le impostature per le volte, gli archi, ecc. devono essere lasciate nelle murature sia con gli addentellati d'uso, sia col costruire l'origine delle volte e degli archi a sbalzo mediante le debite sagome, secondo quanto verrà prescritto.

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

Nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra sarà eseguito un opportuno strato (impermeabile, drenante, ecc.) che impedisca la risalita per capillarità.

Muro a gravità rinverdibile

Muro a gravità rinverdibile realizzato mediante sovrapposizione a file sfalsate di elementi con pianta ad "U" di misure cm. 58 x 48 x 16 realizzati in calcestruzzo R'ck > 300 kg/cmq. Sono previsti la posa in opera degli elementi anche con l'uso di mezzi meccanici, il riempimento degli elementi con terreno vegetale scevro da sostanze inquinanti o non idonee, il materiale drenante, mescolato con terreno vegetale al 50%, da porre dietro agli elementi montati per l'altezza del manufatto e per uno spessore non inferiore ai cm 30.

Impasti di conglomerato cementizio

Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto dal D.M. 14 gennaio 2008.

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

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

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

L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento della assenza di ogni pericolo di aggressività.

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

Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma UNI 9858 che precisa le specifiche tecniche dei materiali costituenti il calcestruzzo, la sua composizione e le proprietà del calcestruzzo fresco e indurito. Fissa inoltre i metodi per la verifica, la produzione, il trasporto, consegna, getto e stagionatura del calcestruzzo e le procedure di controllo della sua qualità.

Controlli sul conglomerato cementizio

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

Il conglomerato viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato nel D.M. 14 gennaio 2008.

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

Il controllo di qualità del conglomerato si articola nelle seguenti fasi: studio preliminare di qualificazione, controllo di accettazione, prove complementari.

I prelievi dei campioni necessari per i controlli delle fasi suddette avverranno al momento della posa in opera dei casseri.

Norme di esecuzione per il cemento armato normale

Nelle esecuzione delle opere di cemento armato normale l'appaltatore dovrà attenersi alle norme contenute nella legge 5 novembre 1971, n. 1086 e nelle relative norme tecniche del D.M. 14 gennaio 2008.

In particolare:

a) Gli impasti devono essere preparati e trasportati in modo da escludere pericoli di segregazione dei componenti o di prematuro inizio della presa al momento del getto.

Il getto deve essere convenientemente compatto; la superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno tre giorni.

Non si deve mettere in opera il conglomerato a temperature minori di 0 °C, salvo il ricorso ad opportune cautele.

b) Le giunzioni delle barre in zona tesa, quando non siano evitabili, si devono realizzare possibilmente nelle regioni di minor sollecitazione, in ogni caso devono essere opportunamente sfalsate.

Le giunzioni di cui sopra possono effettuarsi mediante:

- saldature eseguite in conformità delle norme in vigore sulle saldature;
- manicotto filettato;
- sovrapposizione calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra,

c) La superficie dell'armatura resistente deve distare dalle facce esterne del conglomerato di almeno 0,8 cm nel caso di solette, setti e pareti, e di almeno 2 cm nel caso di travi e pilastri. Tali misure devono essere aumentate, e al massimo rispettivamente portate a 2 cm per le solette ed a 4 per le travi ed i pilastri, in presenza di salsedine marina ed altri agenti aggressivi. Copriferrì maggiori richiedono opportuni provvedimenti intesi ad evitare il distacco (per esempio reti).

Le superfici delle barre devono essere mutuamente distanziate in ogni direzione di almeno una volta il diametro delle barre medesime e, in ogni caso, non meno di 2 cm. Si potrà derogare a quanto sopra raggruppando le barre a coppie ed aumentando la mutua distanza minima tra le coppie ad almeno 4 cm.

Per le barre di sezione non circolare si deve considerare il diametro del cerchio circoscritto.

d) Il disarmo deve avvenire per gradi ed in modo da evitare azioni dinamiche. Esso non deve inoltre avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo, tenendo anche conto delle altre esigenze progettuali e costruttive; la decisione è lasciata al giudizio del Direttore dei lavori.

Responsabilità per le opere in calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso

Nella esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le disposizioni contenute nella legge 5 novembre 1971, n. 1086.

Nelle zone sismiche valgono le norme tecniche emanate in forza della legge 2 febbraio 1974, n. 64 e del D.M. 14 gennaio 2008.

Tutti i lavori di cemento armato facenti parte dell'opera, appaltata saranno eseguiti in base ai calcoli di stabilità accompagnati da disegni esecutivi e da una relazione, che dovranno essere redatti e firmati da un tecnico abilitato iscritto all'Albo, e che l'appaltatore dovrà presentare alla Direzione dei lavori entro il termine che gli verrà prescritto, attenendosi agli schemi e disegni facenti parte del progetto ed allegati al contratto o alle norme che gli verranno impartite, a sua richiesta, all'atto della consegna dei lavori.

L'esame e verifica da parte della Direzione dei lavori dei progetti delle varie strutture in cemento armato non esonera in alcun modo l'appaltatore e il progettista delle strutture dalle responsabilità loro derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto.

Art. 88 - STRUTTURE PREFABBRICATE DI CALCESTRUZZO ARMATO E PRECOMPRESSO

La progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate sono disciplinate dalle norme contenute nel Decreto del Ministro dei Lavori Pubblici del 3 dicembre 1987, nonché nella circolare 16 marzo 1989 n. 31104 e ogni altra disposizione in materia. A questa normativa dovrà farsi ricorso per le strutture prefabbricate che l'Impresa dovesse eventualmente realizzare nel corso dell'appalto.

I manufatti prefabbricati utilizzati e montati dall'Impresa costruttrice dovranno appartenere ad una delle due categorie di produzione previste dal citato Decreto e precisamente: in serie "dichiarata" o in serie "controllata".

Tutte le forniture di componenti strutturali prodotti in serie controllata possono essere accettate senza ulteriori controlli dei materiali, né prove di carico dei componenti isolati, se accompagnati da un certificato di origine firmato dal produttore e dal tecnico responsabile della produzione e attestante che gli elementi sono stati prodotti in serie controllata e recante in allegato copia del relativo estratto del registro di produzione e degli estremi dei certificati di verifica preventiva del laboratorio ufficiale. Per i componenti strutturali prodotti in serie dichiarata si deve verificare che esista una dichiarazione di conformità rilasciata dal produttore.

Art. 89 - SOLAI

Generalità

Le coperture degli ambienti e dei vani e le suddivisioni orizzontali tra gli stessi saranno eseguite a seconda delle indicazioni di progetto.

I solai di partizione orizzontale (interpiano) e quelli di copertura dovranno essere previsti per sopportare, a seconda della destinazione prevista per i locali relativi, i carichi comprensivi degli effetti dinamici ordinari.

Lo spessore dei solai a portanza unidirezionale che non siano di semplice copertura non deve essere minore di 1/25 della luce di calcolo ed in nessun caso minore di 12 cm. Per i solai costituiti da travetti precompressi e blocchi interposti il predetto limite può scendere ad 1/30.

Le deformazioni devono risultare compatibili con le condizioni di esercizio del solaio e degli elementi costruttivi ed impiantistici ad esso collegati.

Nei solai lo spessore minimo del calcestruzzo della soletta di conglomerato non deve essere minore di 4 cm.

Nei solai, la cui armatura è collocata entro scanalature, qualunque superficie metallica deve risultare conformata in ogni direzione da uno spessore minimo di 5 mm di malta cementizia

Per armatura collocata entro nervatura, le dimensioni di questa devono essere tali da consentire il rispetto dei seguenti limiti,

- distanza netta tra armatura e blocco 8 mm;
- distanza netta tra armatura ed armatura 10 mm.

Per quanto attiene la distribuzione delle armature trasversali, longitudinali, per taglio, si fa riferimento alle citate norme contenute nel D.M. del 14 gennaio 2008.

In fase di esecuzione, prima di procedere ai getti, i laterizi devono essere convenientemente bagnati.

Gli elementi con rilevanti difetti di origine o danneggiati durante la movimentazione dovranno essere eliminati.

Si dovrà studiare la composizione del getto in modo da evitare rischi di segregazione o la formazione di nidi di ghiaia e per ridurre l'entità delle deformazioni differite.

Il diametro massimo degli inerti impiegati non dovrà superare 1/5 dello spessore minimo delle nervature né la distanza netta minima tra le armature.

Il getto deve essere costipato in modo da garantire l'avvolgimento delle armature e l'aderenza sia con i blocchi sia con eventuali altri elementi prefabbricati.

Solai prefabbricati

Tutti gli elementi prefabbricati di calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso destinati alla formazione di solai privi di armatura resistente al taglio o con spessori, anche locali, inferiori ai 4 cm, devono essere prodotti in serie controllata. Tale prescrizione è obbligatoria anche per tutti gli elementi realizzati con calcestruzzo di inerte leggero o calcestruzzo speciale.

Per gli orizzontamenti in zona sismica, gli elementi prefabbricati devono avere almeno un vincolo che sia in grado di trasmettere le forze orizzontali a prescindere dalle resistenze di attrito. Non sono comunque ammessi vincoli a comportamento fragile.

Quando si assuma l'ipotesi di comportamento a diaframma dell'intero orizzontamento, gli elementi dovranno essere adeguatamente collegati tra di loro e con le travi o i cordoli di testata laterali.

E' ammessa deroga alle prescrizioni di cui sopra qualora i calcoli condotti con riferimento al reale comportamento della struttura (messa in conto dei comportamenti non lineari, fessurazione, affidabili modelli di previsione viscosa, ecc.) anche eventualmente integrati da idonee sperimentazioni su prototipi, non superino i limiti indicati nel D.M. 14 gennaio 2008.

Le deformazioni devono risultare in ogni caso compatibili con le condizioni di esercizio del solaio e degli elementi costruttivi ed impiantistici ad esso collegati.

Per i solai alveolari, per elementi privi di armatura passiva d'appoggio, il getto integrativo deve estendersi all'interno degli alveoli interessati dalla armatura aggiuntiva per un tratto almeno pari alla lunghezza di trasferimento della precompressione.

Art. 90 - GIUNTI DIELETRICI

Giunti dielettrici del tipo a bicchiere PN 16 per sezionamento elettrico della rete, fornito e posto in opera. Nella relativa voce di Elenco Prezzi sono compresi: la eventuale demolizione ed il ripristino della pavimentazione stradale; lo scavo ed il rinterro, con carico, trasporto e scarico a rifiuto fino a qualsiasi distanza del materiale eccedente; la fornitura e posa di due cavi elettrici unipolari in treccia di rame da mmq 10 dotati di doppio isolamento antinvecchiamento della lunghezza media di m 3 cadauno, completi di capicorda collegati a morsetti alloggiati in apposita conchiglia in Silumin e saldati all'altro estremo ai tronchetti del giunto; la saldatura in opera del giunto e la rifasciatura con tre strati di tessilvero e bitume a caldo; la fornitura e posa della cassetta in Silumin, a protezione della morsetti, di dimensioni idonee, montata su tubo di acciaio zincato diametro 1" e 1/4 con basamento in calcestruzzo di cemento.

Art. 91 - ESECUZIONE DELLE PAVIMENTAZIONI

Pavimentazioni in generale - Durante la fase di posa si curerà la corretta esecuzione degli eventuali motivi ornamentali, la posa degli elementi di completamento e/o accessori, la corretta esecuzione dei tagli, dei giunti, delle zone di interferenza (bordi, elementi verticali, linee di contatto con apparecchiature o manufatti ecc.) nonché le caratteristiche di planarità o comunque delle conformazioni superficiali rispetto alle prescrizioni di progetto, nonché le condizioni ambientali di posa ed i tempi di maturazione.

L'applicazione sulla superficie delle massicciate cilindrate o ai calcestruzzi di sottofondo stradale di qualsiasi rivestimento a base di leganti bituminosi, catramosi od asfaltici, richiede che tale superficie risulti rigorosamente pulita, e cioè scevra in modo assoluto di polvere e fango, in modo da mostrare a nudo il mosaico dei pezzi di pietrisco.

Ove quindi la ripulitura della superficie della massicciata non sia già stata conseguita attraverso un accurato preventivo lavaggio del materiale costituente lo strato superiore, da eseguirsi immediatamente prima dello spandimento e della compressione meccanica, la pulitura si potrà iniziare con scopatrici meccaniche, cui farà seguito la scopatura a mano con lunghe scope flessibili. L'eliminazione dell'ultima polvere si dovrà fare di norma con acqua sotto pressione, salvo che la Direzione dei lavori consenta l'uso di soffiatrici che eliminino la polvere dagli interstizi della massicciata. Sarà di norma prescritto il lavaggio quando in relazione al tipo speciale di trattamento stabilito per la massicciata, il costipamento di quest'ultima superficie, sia tale da escludere che essa possa essere sconvolta dalla azione del getto d'acqua sotto pressione, e si impieghino, per il trattamento superficiale, emulsioni.

Per leganti a caldo, per altro, il lavaggio sarà consentito solo nei periodi estivi; e sarà comunque escluso quando le condizioni climatiche siano tali da non assicurare il pronto asciugamento della massicciata che possa essere richiesto dal tipo di trattamento o rivestimento da eseguire sulla massicciata medesima, in modo da tener conto della necessità di avere, per quei trattamenti a caldo con bitume o catrame che lo esigono, una

massicciata perfettamente asciutta. Prima di stendere qualsiasi tipo di conglomerato bituminoso, le superfici interessate dovranno essere trattate con apposita mano di ancoraggio di emulsione.

I prodotti per pavimentazioni stradali da stendere sulle superfici così preparate dovranno rispondere ai requisiti indicati nell'apposito capitolo sulla qualità dei materiali. La loro posa in opera sarà eseguita di norma a mezzo di spanditrici-finitrici a temperatura non inferiore a 120° e successivamente compressi con rullo a rapida inversione di marcia, di peso adeguato.

La superficie dovrà essere priva di ondulazione: un'asta rettilinea lunga 4 metri posta su di essa non dovrà avere la faccia di contatto distante più di 5 mm e solo in qualche punto singolare del piano.

Pavimentazione ecologica

Pavimentazione ecologica per la salvaguardia dei valori ambientali esistenti, eseguita su strade bianche (Mac-Adam) mediante impregnazione con emulsioni modificate saturate con graniglie locali "triplo strato". E' previsto il trattamento ad impregnazione del substrato in misto granulometrico frantumato meccanicamente, la stesa di una prima mano di emulsione al 50-55% di bitume di base per l'impregnazione, in ragione di kg/mq 2,4-2,6, previa abbondante bagnatura della superficie da trattare, la successiva stesa di pietrischetto di pezzatura mm 12-18 in ragione di dmc/mq 10 e rullatura, lo spargimento di una seconda mano di emulsione al 68-70% di bitume modificato con elastomeri SBS-R (stirene-butadiene-stirene) a struttura radiale in ragione di kg/mq 1,4-1,5, lo spargimento di graniglia di pezzatura mm 8-12 in ragione di dmc/mq 10 e rullatura, lo spargimento di una terza mano di emulsione al 68-70% di bitume modificato con elastomeri SBS-R (stirene-butadiene-stirene) a struttura radiale in ragione di kg/mq 1,6-1,7, lo spargimento di graniglia di pezzatura mm 4-8 in ragione di dmc/mq 7 e rullatura.

Art. 92 - RECINZIONI METALLICHE

La rete metallica dovrà essere zincata, plastificata a maglie romboidali con tre fili di tesure, legature e controventi d'angolo. L'altezza non dovrà essere inferiore ai 2 m e la posa in opera sarà eseguita su idoneo cordone di fondazione.

I paletti e i cancelli in ferro dovranno essere fissati saldamente al terreno e completi di colonne, opere di sostegno, serrature e ferramenta varie.

Art. 93 - REALIZZAZIONE SCOLINA IN CLS

La scolina sarà realizzata con semitubo in cemento prefabbricato del diametro interno di cm 60 posto su scavo della larghezza di cm 95, rinfiato con cls dosato a q 2,5 a mc. Tutti gli oneri per la fornitura del semitubo, del cls, la posa, le stuccature dei giunti e quanto altro necessario per dare l'opera compiuta si intendono totalmente remunerati nella relativa voce di Elenco Prezzi.

Art. 94 - RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE CON SERVIZI SOTTERRANEI

Prima dell'inizio dei lavori di scavo, sulla scorta dei disegni di progetto e/o mediante sopralluoghi con gli incaricati degli uffici competenti, si devono determinare con esattezza i punti dove la canalizzazione interferisce con servizi pubblici o privati sotterranei (condutture per acqua e gas, cavi elettrici, telefonici e simili, nonché manufatti in genere come recinzioni, cordoli e opere murarie di modesta entità, impianti di irrigazione, ecc.).

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

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

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

Saranno a carico della Stazione appaltante esclusivamente le spese occorrenti per quegli spostamenti dei pubblici servizi che, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, risultino strettamente indispensabili. Tutti gli oneri che l'Impresa dovrà sostenere per le maggiori difficoltà, derivanti ai lavori a causa dei servizi stessi, si intendono già remunerati dai prezzi stabiliti nella relativa voce di Elenco Prezzi; sono perciò compresi gli oneri per le apparecchiature, la manodopera, i materiali, le riparazioni in caso di rotture, gli eventuali spostamenti e l'impiego di

qualsiasi attrezzatura per la risoluzione delle possibili interferenze e per dare l'opera finita e le sovrastrutture intercettate perfettamente ripristinate e funzionanti.

Art. 95 - SCOGLIERE

Per la risagomatura degli argini, saranno utilizzate scogliere costituite da elementi di pietrame o massi in pietra silicea, calcarea o di cava, di pezzatura adeguata del peso fino a q 10 per ogni masso.

Tali elementi dovranno essere collocati in acqua con adeguato mezzo meccanico entro le prescritte sagome per formazione di scogliere trasversali, con l'onere della sigillatura degli interspazi con pietrame di pezzatura idonea.

Art. 96 - PERFORAZIONE POZZO PIEZOMETRICO

Il pozzo dovrà essere realizzato con il sistema di perforazione a rotazione o roto-percussione a circolazione diretta di aria e/o schiuma.

È esclusa la perforazione nella zona acquifera con il sistema a rotazione con circolazione di fango, mentre potrà essere accettato l'uso di polielettroliti o altro preventivamente autorizzato dalla D.L.

Le linee generali da seguire per la perforazione dei pozzi sono le seguenti:

1) Perforazione con diametro non inferiore a 168,3 mm dalla superficie fino a fondo foro e cioè ad una profondità di circa 200 m.

2) Raggiunta la profondità prevista di perforazione e prima di inserire la tubazione di rivestimento, realizzazione in foro, a carico della D.L., di prove per la registrazione del diametro reale (caliper) dei potenziali spontanei, resistività, gamma naturale e temperatura.

3) Installazione di una colonna di rivestimento, diametro 114,3 mm, con filtri del tipo a passante ubicati in corrispondenza dei livelli a maggiore fratturazione.

4) Inghiaimento dell'intercapedine, tra il foro ed il rivestimento, dal fondo del foro fino alla quota delle circolazioni idriche attraversate.

5) impermeabilizzazione dell'intercapedine con boiaccia di cemento per uno spessore di circa 10,00 m e quindi cementazione sino a piano campagna, da eseguirsi con calcestruzzo confezionato con inerti non superiori a 5 mm.

7) Pulizia e sviluppo del pozzo con metodi idonei, fino all'ottenimento di acqua limpida ed in ogni modo per un periodo non inferiore a 10 ore.

8) Esecuzione di una prova a portata variabile (4 differenti portate per un periodo di 3 ore per ogni portata).

9) Sigillatura e finitura della bocca del pozzo.

Condizioni particolari o problemi di perforazione potrebbero portare a variazioni del profilo tipo del pozzo, da concordare con la D.L.

In particolare l'impresa dovrà attenersi alle seguenti prescrizioni:

- Il pozzo dovrà essere perforato rispettando un grado di verticalità e rettilineità tale da permettere l'installazione della tubazione di rivestimento con la tolleranza dello 0.5%.

- I materiali di rifiuto della perforazione, ivi compresi le schiume e/o i fanghi di lavorazione, dovranno essere allontanati secondo le disposizioni del D.L.

- L'Impresa sarà considerata responsabile dell'adeguatezza delle necessarie misure volte a proteggere il pozzo dalla contaminazione di materiali estranei e contro incidenti che potrebbero derivare a persone, animali o cose a causa della perforazione del pozzo o della sua presenza; ciò fino alla consegna del pozzo.

- Saranno a carico dell'Impresa tutte le spese che dovessero risultare da danni al pozzo, alle attrezzature ed impianti causati da franamento, dilavamento o altri fenomeni entro il pozzo stesso. Se si incontreranno durante il corso delle perforazioni dei materiali instabili soggetti a franamento, l'Impresa dovrà provvedere a stabilizzarli con sistema approvato dalla D.L. Se necessario si dovranno impiegare tubazioni di rivestimento provvisorio, che anche in caso di impossibilità di recupero non verranno conteggiate, intendendosi il loro costo compreso nei prezzi esposti nell'elenco delle quantità e prezzi.

- Se la D.L. ritenesse necessario interrompere i lavori di esecuzione del pozzo perché risultante fuori della verticale oltre il valore specificato, a causa di attrezzature incagliate, franamento delle pareti e per altri motivi dipendenti da trascuratezza da parte dell'Impresa, quest'ultima dovrà perforare un altro pozzo in un'altra posizione stabilita in accordo con la D.L., senza aver diritto ad alcun pagamento per indennizzo dei lavori fatti o materiali forniti per il pozzo abbandonato.

- L'Impresa dovrà compilare giornalmente e tenere in cantiere a disposizione della D.L. il Giornale di Perforazione, contenente un'accurata registrazione di tutti i dettagli tecnici dei lavori. Due copie di tale Giornale saranno inviate alla D.L. entro 3 giorni dall'esecuzione delle prove di portata. Il fatto che la D.L. possa essere

presente e tenere registrazioni distinte non solleva l'Impresa da tale adempimento. In caso di registrazioni deficitarie o incomplete, l'Impresa è tenuta a completarle a proprie spese. Tutti i dati e registrazioni saranno dattilografati dall'Impresa secondo un modello approvato dalla D.L.

Sul sistema di Perforazione sarà registrato:

- sistema usato per la perforazione;
- profondità raggiunte e tempi di produzione;
- caratteristiche litoidi delle formazioni attraversate;
- profondità dei livelli idrici (misurati la mattina prima dell'inizio delle operazioni di perforazione);
- caratteristiche tubazioni e filtri con nota di approvazione dei materiali dalla D.L.;
- tutte le altre operazioni effettuate, il personale in forza al cantiere e le condizioni meteorologiche.

Saranno prelevati campioni rappresentativi o detriti di perforazione per i singoli strati perforati, con la frequenza che verrà indicata dalla D.L. Subito dopo il prelievo, il campione sarà introdotto in un involucro di plastica che sarà poi custodito in una cassetta di legno o altro contenitore approvato; il campione verrà contrassegnato con una sigla per poter essere identificato in seguito. L'involucro di plastica ed il contenitore saranno forniti dall'Impresa. I sistemi di campionamento e conservazione dei campioni dovranno essere approvati dalla D.L. L'Impresa dovrà consegnare i campioni nel luogo ove è stato fatto il pozzo o nell'ufficio della D.L.

Installazione del rivestimento e dei filtri

Le tubazioni di rivestimento e gli eventuali filtri saranno disposti verticalmente in modo concentrico con il foro.

Le tubazioni cieche e di filtro saranno in acciaio bitumato o zincato; prima della loro posa in opera saranno approvate dalla D.L.

Le eventuali tubazioni di filtro saranno messe in opera ove indicato dalla D.L.. Esse dovranno essere del tipo con fessure a passanti.

Operazioni di sviluppo del pozzo

Le tubazioni di rivestimento e gli eventuali filtri saranno disposti verticalmente in modo concentrico con il foro.

Lo sviluppo di ogni pozzo consisterà nelle operazioni di lavaggio dello stesso con il metodo ad aria compressa o altro sistema approvato dalla D.L. e verrà protratto sino ad ottenere acqua ritenuta limpida e libera da sabbia a giudizio della D.L.

Le operazioni dovranno avere la durata minima di 10 ore. Durante lo sviluppo del pozzo, ad intervalli stabiliti dalla D.L., potranno essere prelevati campioni di acqua per determinare i materiali in sospensione effettuando contemporaneamente la misura del livello dell'acqua.

Sigillatura della bocca del pozzo e sistemazione dell'area

L'Impresa, in attesa dell'installazione delle pompe, provvederà a chiudere il pozzo con un coperchio saldato alla bocca del rivestimento.

L'esecuzione di tale operazione non solleva l'Impresa dalla responsabilità di mantenere la guardiania del pozzo fino alla consegna.

Al termine dei lavori di perforazione e subito dopo la rimozione dell'impianto di perforazione, l'Impresa è tenuta alla ricostruzione dei luoghi alle condizioni originarie.

In particolare non dovranno essere abbandonati sul posto residui di lavorazione o altri rifiuti. In mancanza di tale osservanza la D.L. farà effettuare le necessarie operazioni addebitandone i costi all'Impresa.

Fori non idonei allo sfruttamento

Fori che per franamenti, incagli, perdite accidentali di strumenti dentro il pozzo o qualsiasi altra ragione, meno che per insufficienza di produzione, vengano dichiarati, a giudizio della D.L., non idonei allo sfruttamento, verranno riempiti con materiale impermeabile, la cui scelta sarà sottoposta all'approvazione della D.L., fino ad una quota di -2 m rispetto al livello di campagna. Quest'ultima porzione di foro verrà colmata con calcestruzzo.

All'infuori dei tubi e filtri previsti, non si riconoscerà alcun compenso per attrezzi o tubi abbandonati nei fori dichiarati non idonei allo sfruttamento. Non si riconoscerà alcun compenso specifico per i materiali e le operazioni di riempimento dei fori suddetti, i cui costi saranno considerati inclusi nelle voci quotate dell'elenco delle quantità e dei prezzi.

Rapporto tecnico di esecuzione del pozzo

L'Impresa, entro quindici giorni dalla data di ultimazione del pozzo, dovrà trasmettere alla D.L. un rapporto dettagliato, completo delle usuali descrizioni, della metodologia adottata, dell'attrezzatura impiegata, dei fatti occorsi e di tutte le osservazioni, registrazioni e rilevamenti annotati durante l'esecuzione dei lavori, della quota piezometrica

della falda, della profondità del foro, dei diametri del foro, dei rivestimenti posti in opera, dei risultati di tutte le prove eseguite e del numero e tipo dei campionamenti effettuati.

Art. 97 - **IMPIANTI ELETTRICI**

PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI

Requisiti di rispondenza a Leggi, Norme e Regolamenti

Gli impianti, i materiali, i macchinari e le apparecchiature devono essere realizzati a regola d'arte, come prescritto dalla legge n°186 del 1/3/68 ed in conformità al DM 37/2008.

Le caratteristiche degli impianti e dei loro componenti, devono essere conformi alle leggi ed ai regolamenti vigenti alla data di presentazione del progetto/offerta/capitolato d'appalto ed in particolare devono ottemperare:

- alle Norme CEI;
- alle prescrizioni dei VV.FF. e delle autorità locali;
- alle prescrizioni ed alle indicazioni dell'ENEL o dell'azienda distributrice dell'energia elettrica, per quanto di loro competenza nei punti di consegna, in particolare la direttiva DK5600 "CRITERI DI ALLACCIAMENTO DI CLIENTI ALLA RETE MT DELLA DISTRIBUZIONE", V edizione Giugno 2006 e successivi chiarimenti del 9 Ottobre 2006;
- alle prescrizioni ed indicazioni della TELECOM o dell'ente che effettua il servizio telefonico;
- alle seguenti disposizioni legislative e/o direttive europee:
 - D.Lgs 81/2008 "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro."
 - DPR 19/03/56 "Norme generali per l'igiene del lavoro"
 - Legge 01/03/68 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici"
 - Legge 791/77 (attuazione della direttiva europea n°73/23/CEE - Direttiva Bassa Tensione)
 - DM 16/02/82 "Elenco delle attività soggette al controllo dei vigili del fuoco"
 - DM 08/03/85 "Direttive sulle misure più urgenti ed essenziali di prevenzione incendi ai fini del rilascio del nullaosta provvisorio di cui alla legge 7 dicembre 1984, n°818"
 - DM 14/06/89 n°236 "Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visibilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche"
 - DM 37/2008 "Disposizioni in materia di impianti negli edifici"
 - DM 12/04/96 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi"
 - DPR 24/07/96 n°503 "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici"
 - Dleg 14/08/96 n°493 "Segnaletica di sicurezza e/o salute sul luogo del lavoro"
 - D.Lgs. 12/11/96 n°615 "Attuazione della direttiva 89/336/CEE del Consiglio del 03/05/1989 in materia di riavvicinamento delle legislazioni degli stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica, modificata ed integrata dalla direttiva 92/31/CEE del Consiglio del 28/04/1992, dalla direttiva 93/68/CEE del Consiglio del 22/07/1993 e dalla direttiva 93/97/CEE del Consiglio del 29/10/1993"
 - D.M. 05/05/98 "Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, esecuzione ed esercizio delle linee elettriche aeree esterne"
 - D.Lgs. 16/03/99 n°79 "Attuazione della direttiva 96/92/CE recante norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica"
 - Legge 22/02/01 n°36 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici"
 - DPR 06/06/01 n°380 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia"
 - DPR 22/10/01 n°462 "Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi"

- D.Lgs. 12/06/03 n°233 "Attuazione della direttiva 1999/92/CE relativa alle prescrizioni minime per il miglioramento della tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori esposti al rischio di atmosfere esplosive"

Per quanto concerne le Norme CEI vengono riportate quelle di maggior pertinenza relativamente agli ambienti considerati; viene in particolare evidenziata la sezione 751 della Norma CEI 64-8 (quinta edizione): "Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio"

Elenco delle principali norme e guide CEI di riferimento

- 11-1 Impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in corrente alternata
- 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo
- 11-35 Guida all'esecuzione delle cabine elettriche d'utente
- 11-37 Guida per l'esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione maggiore di 1 kV
- 17-13/1 (CEI EN 60439-1) Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)
- 17-13/2 (CEI EN 60439-2) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione) - Parte 2: Prescrizioni particolari per i condotti sbarre
- 17-13/3 (CEI EN 60439-3) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiegate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso - Quadri di distribuzione (ASD)
- 20-13 Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV
- 20-14 Cavi isolati con polivinilcloruro per tensioni nominali da 1 kV a 3 kV
- 20-19/2 Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V
- 20-20/2 Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V
- 20-40 Guida per l'uso di cavi a bassa tensione
- 20-43 Ottimizzazione economica delle sezioni dei conduttori dei cavi elettrici per energia.
- 23-12/1 (CEI EN 60309-1) Spine e prese per usi industriali
- 23-31 Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portatavi e portapparecchi
- 23-32 Sistemi di canali di materiale plastico isolante e loro accessori ad uso portatavi e portapparecchi per soffitto e parete
- 23-39 (CEI EN 50086-1) Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche
- 31-30 (CEI EN 60079-10) Classificazione dei luoghi pericolosi per la presenza di gas
- 31-33 (CEI EN 60079-14) Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas
- 31-34 (CEI EN 60079-17) Manutenzione e verifica negli impianti nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas
- 31-35 Guida alla Norma CEI 31-30
- 44-5 (CEI EN 60204-1) Sicurezza del macchinario. Equipaggiamento elettrico delle macchine. Parte 1: Regole generali
- 64-8 Impianti elettrici utilizzatori di bassa tensione
- 64-12 Guida per l'esecuzione degli impianti di terra negli edifici per uso residenziale e terziario
- 64-14 Guida alla verifica degli impianti elettrici utilizzatori
- 64-16 Guida per la protezione contro le interferenze elettromagnetiche negli impianti
- 81-10 Protezione contro i fulmini
- 103-1/12 Impianti telefonici interni. Protezione
- 103-1/13 Impianti telefonici interni. Criteri d'installazione
- 103-1/14 Impianti telefonici interni. Collegamento alla rete in servizio pubblico
- 306-6 (CEI EN 50173) Tecnologia dell'informazione. Sistemi di cablaggio generico
- 306-2 Guida per il cablaggio per telecomunicazioni e distribuzioni multimediale negli edifici residenziali
- CEI-UNEL 35024/1 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria

CEI-UNEL 35024/2 Cavi elettrici ad isolamento minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria

CEI-UNEL 35026 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata

0-2 Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici

0-3 Legge 46/90. Guida per la compilazione della dichiarazione di conformità

0-4/1 Documenti CEI normativi e non normativi. Parte 1: Tipi, definizioni e procedure

0-5 Dichiarazione CE di conformità. Guida all'applicazione delle Direttive Nuovo Approccio e della Direttiva Bassa Tensione

0-10 Guida alla manutenzione degli impianti elettrici

0-13 Protezione contro i contatti elettrici - Aspetti comuni per gli impianti e le apparecchiature

0-14 Guida all'applicazione del DPR 462/01 relativo alla semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra degli impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi

0-15 Manutenzione delle cabine elettriche MT/BT dei clienti/utenti finali

PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI ACCIDENTALI

Valgono le prescrizioni contenute nel capitolo 41 della Norma CEI 64-8. In particolare la protezione contro i contatti indiretti può avvenire con l'adozione di sistemi di protezione di tipo attivo (messa a terra + protezione differenziale) o di tipo passivo (bassissima tensione, doppio isolamento, luoghi non conduttori, locali isolanti, separazione elettrica), mentre la protezione contro i contatti diretti si realizza con l'isolamento delle parti attive e/o l'adozione di involucri e barriere.

Si precisa che nel caso di impianti TN è vietato l'uso del conduttore PEN (schema TN-C) a valle del quadro di distribuzione principale.

IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra è finalizzato al collegamento alla stessa terra di tutte le parti metalliche conduttrici e accessibili dell'impianto elettrico (collegamento o messa a terra di protezione).

La messa a terra di protezione, coordinata con un adeguato dispositivo di protezione, quale ad esempio il relè differenziale, realizza il metodo di "Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione" che è il metodo correntemente utilizzato contro i contatti indiretti.

Scopo dell'impianto di terra, negli impianti utilizzatori alimentati da sistemi di I categoria, è di convogliare verso terra la corrente di guasto, provocando l'intervento del dispositivo di protezione che provvede all'automatizzata interruzione della corrente di guasto, evitando il permanere di tensioni pericolose sulle masse.

Nei sistemi di II categoria, nei quali la cabina di trasformazione è di proprietà dell'utente, il conduttore di protezione viene solitamente collegato al centro stella del secondario del trasformatore. In tal caso, in presenza di un guasto su una massa del circuito di bassa tensione, la corrente si chiude attraverso il conduttore di protezione, senza interessare il dispersore che viene dimensionato in funzione di guasti che si verifichino sul circuito di alimentazione di media tensione.

Gli elementi costitutivi l'impianto di terra sono:

1) Dispersore

Corpo conduttore o gruppi di corpi conduttori in contatto elettrico con il terreno e che realizza un collegamento elettrico con la terra.

Il dispersore può essere:

- intenzionale, quando è installato unicamente per scopi inerenti alla messa a terra di impianti elettrici;
- di fatto, quando è installato per scopi non inerenti alla messa a terra di impianti (armature di fondazioni, ecc.).

I dispersori possono essere costituiti dai seguenti componenti metallici:

- tondi, profilati, tubi;
- nastri, corde metalliche;
- conduttori facenti parte dello scavo di fondazione;
- ferri di armatura nel calcestruzzo incorporato nel terreno;
- tubazioni metalliche dell'acqua, solo con il consenso dell'esercente dell'acquedotto;
- altre strutture metalliche per liquidi o gas infiammabili.

Le dimensioni minime ed i materiali dei dispersori intenzionali, sono riportate nella Tab. A71/1.

	Tipo di elettrodo	Dimensioni	Acciaio zincato a caldo (Norma CEI 7-6) (1)	Rame
Per posa nel terreno	Piastra	Spessore (mm)	3	3
	Nastro	Spessore (mm)	3	3
		Sezione (mm ²)	100	50
	Tondino o conduttore massiccio	Sezione (mm ²)	50	35
Per infissione nel terreno	Conduttore cordato	∅ ciascun filo (mm)	1,8	1,8
		Sezione corda (mm ²)	50	35
	Picchetto a tubo	∅ esterno (mm) Spessore (mm)	40 2	30 3
Per infissione nel terreno	Picchetto massiccio (2)	∅ (mm)	20	15
	Picchetto in profilato	Spessore (mm) Dimensione trasversale (mm)	5 50	5 50

(1) Anche acciaio senza rivestimento protettivo, purché con spessore aumentato del 50% (sezione minima 100 mm²).

(2) In questo caso è consentito anche l'impiego di acciaio rivestito di rame, purché il rivestimento abbia seguenti spessori minimi:

- per deposito elettrolitico: 100 µm
- per trafilatura: 500 µm.

2) Terra

Il terreno come conduttore il cui potenziale elettrico è convenzionalmente uguale a zero.

3) Conduttore di terra

Conduttore di protezione che collega il collettore principale di terra al dispersore o i dispersori tra loro.

Su di esso deve essere previsto, in posizione accessibile, un dispositivo di interruzione, meccanicamente robusto, apribile solo a mezzo di un attrezzo ed elettricamente sicuro nel tempo, in modo da permettere la misura della resistenza di terra.

4) Collettore (o nodo) principale di terra

Elemento previsto per il collegamento al dispersore dei conduttori di protezione, inclusi i conduttori equipotenziali e di terra, nonché i conduttori per la terra funzionale se esistente.

5) Conduttori equipotenziali

Realizzano il collegamento equipotenziale, ossia il collegamento elettrico che mette diverse masse e masse estranee allo stesso potenziale. Tale collegamento evita la presenza di tensioni pericolose tra masse che sono accessibili simultaneamente. Il collegamento equipotenziale che costituisce un principio fondamentale di sicurezza contro i contatti indiretti, viene attuato mediante:

- conduttore equipotenziale principale: collega direttamente tutte le masse al collettore principale di terra;
- conduttore equipotenziale supplementare: ripete localmente il collegamento equipotenziale principale e deve comprendere tutte le masse dei componenti elettrici simultaneamente accessibili e le masse estranee, collegandole al conduttore di protezione.

6) Conduttore di protezione

Conduttore prescritto come misura di protezione contro i contatti indiretti per il collegamento di alcune delle seguenti parti:

- masse;

- masse estranee;
- punto di terra della sorgente di alimentazione o neutro artificiale al collettore principale di terra.

7) Conduttore di neutro

Conduttore collegato al punto di neutro del sistema ed in grado di contribuire alla trasmissione dell'energia elettrica.

8) Massa

Parte conduttrice di un componente elettrico che può essere toccata e che non è in tensione in condizioni ordinarie, ma che può andare in tensione in condizioni di guasto (cedimento dell'isolamento principale interposto tra le parti attive e le masse).

Nota

Sono da considerarsi masse per esempio:

- carcasse di motori elettrici;
- blindo sbarre (involucro);
- strutture metalliche di apparecchiature elettriche (interruttori, quadri, ecc.);
- controsoffittature metalliche sulle quali siano adagiati direttamente i cavi di illuminazione degli apparecchi;
- canaline metalliche passacavi.

Non sono da considerarsi masse:

- parti conduttrici separate dalle parti attive da un isolamento doppio o rinforzato;
- parti conduttrici in contatto con una massa;
- parti conduttrici, situate all'interno di un apparecchio, non in tensione in servizio ordinario ma che possono andare in tensione e accessibili solo dopo aver rimosso, in genere con l'uso di un attrezzo, un involucro saldamente fissato.

9) Massa estranea

Parte conduttrice non facente parte dell'impianto elettrico in grado di introdurre dei potenziali pericolosi, generalmente il potenziale di terra.

Nota

Sono da considerarsi masse estranee ad esempio gli elementi metallici in buon collegamento con il terreno con bassa resistenza verso terra, cioè: tubazioni (idriche, del gas, del riscaldamento, oleodotti), binari, serbatoi in contatto con il terreno, cancellate, ringhiere, ecc.

10) Parte attiva

Conduttore o parte conduttrice in tensione in servizio ordinario, compreso il conduttore di neutro ma escluso il conduttore PEN.

11) Conduttore PEN

Conduttore che svolge contemporaneamente le funzioni di conduttore di protezione (PE) e di neutro (N).

Nota

Nei sistemi TN un solo conduttore di protezione a posa fissa che abbia una sezione $\geq 10 \text{ mm}^2$ se in rame o $\geq 16 \text{ mm}^2$ se in alluminio, può assolvere alle due funzioni, a condizione che la parte dell'impianto interessata non sia posta a valle di un dispositivo differenziale.

CRITERI REALIZZATIVI DELL'IMPIANTO DI TERRA

Per progettare e realizzare correttamente l'impianto di terra valgono i criteri generali nel seguito esposti:

1) Determinazione della resistenza di terra

Il valore della resistenza di terra può essere ricavato seguendo le indicazioni riportate al capitolo 2 della Guida CEI 64-12 (Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario) che, in funzione del sistema di distribuzione TT o TN, sintetizza il processo di determinazione del valore della resistenza di terra in due schemi a blocchi di facile consultazione.

2) Scelta del dispersore

La scelta del dispersore, deve essere effettuata sulla base di considerazioni tecniche, economiche ed ambientali.

Valutazioni tecniche inducono a realizzare un sistema che possa raggiungere il valore di resistenza calcolato ed una buona equipotenzialità. L'utilizzo di dispersori di fatto facilita il raggiungimento di tali obiettivi.

L'aspetto economico induce ad evitare inutili sprechi di materiale. In particolare nei sistemi TT l'utilizzo degli elementi di fatto può spesso da solo garantire il raggiungimento di accettabili valori della resistenza di terra. In questi

sistemi, in ogni caso, anche con l'uso di elementi verticali (dispersori a picchetto) si può ottenere un valore di resistenza soddisfacente.

Esistono infine situazioni in cui le caratteristiche morfologiche del terreno (ad esempio la presenza di rocce) o ambientali (terreni con elevata resistività) rendono necessario l'uso di maglie, di elementi orizzontali o trivellazioni per elementi verticali profondi.

3) Dimensionamento dei conduttori di terra e di protezione

Il conduttore di terra deve essere in grado, anche in funzione delle condizioni di posa di:

- portare al dispersore la corrente di guasto;
- resistere alla corrosione;
- resistere ad eventuali sforzi meccanici.

Le condizioni di cui sopra si ritengono convenzionalmente soddisfatte quando i conduttori di terra e di protezione hanno sezioni non inferiori a quelle indicate nelle Tab. A72/1 e A72/2.

Tab. A72/1 - Sezioni minime dei conduttori di terra

	Rame [mm²]	Acciaio zincato [mm²]
Non protetto contro la corrosione	25	50
Protetto contro la corrosione, ma senza protezioni meccaniche	16	16
Protetto sia contro la corrosione sia meccanicamente	Si applica la Tab. A72/2	

Tab. A72/2 - Sezioni minime convenzionali dei conduttori di protezione

Sezione dei conduttori di fase S [mm²]	Sezione minima del conduttore di protezione Sp [mm²]
S ≤ 16	Sp = S
16 < S ≤ 35	16
S > 35	Sp = S/2

Nota: quando il conduttore di protezione non fa parte della stessa conduttura dei conduttori di fase, la sua sezione non deve essere minore di:

- 2,5 mm² se è protetto meccanicamente
- 4 mm² se non è prevista una protezione meccanica.

PROTEZIONE CONTRO IL SOVRACCARICO ED IL CORTO CIRCUITO

I conduttori attivi di un circuito elettrico devono essere protetti da uno o più dispositivi che interrompono automaticamente l'alimentazione quando si produce sovracorrente (sovraccarico o corto circuito).

La protezione contro i sovraccarichi e i corto circuiti può essere assicurata sia in modo separato, con dispositivi distinti, sia in modo unico con dispositivi che assicurano entrambe le protezioni. In ogni caso essi devono essere tra loro coordinati.

Per assicurare la protezione il dispositivo deve:

- interrompere sia la corrente di sovraccarico sia quella di corto circuito, interrompendo, nel secondo caso, tutte le correnti di corto circuito che si presentano in un punto qualsiasi del circuito, prima che esse provochino nel conduttore un riscaldamento tale da danneggiare l'isolamento;

- essere installato in generale all'origine di ogni circuito e di tutte le derivazioni aventi portate differenti (diverse sezioni dei conduttori, diverse condizioni di posa e ambientali, nonché un diverso tipo di isolamento del conduttore).

Per quanto concerne il sovraccarico:

- il dispositivo può essere installato lungo il percorso della condotta invece che all'origine purché questa non attraversi luoghi con pericolo di incendio ed esplosione, né vi siano su di essa derivazioni né prese a spina poste a monte del dispositivo di protezione stesso;

- per assicurare la protezione, le caratteristiche del dispositivo devono essere coordinate con quelle del conduttore, cioè devono essere soddisfatte le seguenti due condizioni:

$$IB \leq I_n \leq I_Z$$

$$I_f \leq 1,45 \cdot I_Z$$

dove:

I_B = corrente di impiego del circuito

I_Z = portata del cavo a regime permanente

I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione (nei dispositivi regolabili la I_n è la corrente regolata scelta)

I_f = - corrente, per gli interruttori, che assicura il funzionamento del dispositivo entro il tempo convenzionale in condizioni definite

- corrente, per i fusibili gG , di fusione entro un tempo convenzionale

Per quanto concerne la protezione contro il corto circuito, il dispositivo di protezione:

- può essere installato lungo la condotta ad una distanza dall'origine non superiore a 3 m, purché questo tratto sia rinforzato in modo da ridurre al minimo il rischio di corto circuito;

- non deve essere posto vicino a materiale combustibile o in luoghi con pericolo di esplosione.

Inoltre per assicurare la protezione deve soddisfare le due seguenti condizioni:

- avere un potere di interruzione non inferiore alla corrente di corto circuito presunta nel punto in cui è installato.

È ammesso tuttavia (Norma CEI 64-8, art. 434.3.1) l'impiego di un dispositivo di protezione con un potere di interruzione inferiore se a monte è installato un altro dispositivo che abbia il necessario potere di interruzione (protezione di sostegno). In questo caso l'energia specifica ($I^2 t$) lasciata passare dal dispositivo a monte non deve superare quella che può essere ammessa senza danni dal dispositivo o dalle condutture situate a valle;

- deve intervenire in un tempo inferiore a quello che farebbe superare al conduttore la massima temperatura ammessa ossia deve essere verificata, qualunque sia il punto della condotta interessata al corto circuito, la condizione:

$$(I^2 t) \leq K^2 S^2$$

Per corto circuiti di durata non superiore a 5 s, il tempo necessario affinché una data corrente di corto circuito porti in condizioni di servizio ordinario un conduttore alla temperatura limite, può essere calcolato in prima approssimazione con la formula (derivata dalla precedente):

$$\sqrt{t} = \frac{K \cdot S}{I}$$

dove:

$(I^2 t)$ = integrale di Joule o energia specifica in [A² s] lasciata passare, per la durata del corto circuito, dal dispositivo di protezione

I = corrente di corto circuito (valore efficace)

K = fattore dipendente dal tipo di conduttore (Cu a Al) e isolamento (CEI 64-8/ 434.3.2 Commento e Norma) che per una durata di corto circuito ≤ 5 s è:

- 115 per conduttori in Cu isolati con PVC

- 135 per conduttori in Cu isolati con gomma ordinaria o gomma butilica

- 143 per conduttori in Cu isolati con gomma etilenpropilenica e propilene reticolato

- 74 per conduttori in Al isolati con PVC

- 87 per conduttori in Al isolati con gomma ordinaria, gomma butilica, gomma etilenpropilenica o propilene reticolato

- 115 corrispondente ad una temperatura di 160 °C per le giunzioni saldate a stagno tra conduttori in Cu

S = sezione dei conduttori da proteggere

t = tempo di intervento del dispositivo di protezione assunto < 5 s

DISTRIBUZIONE IN BASSA TENSIONE

La distribuzione dell'energia elettrica deve essere improntata a criteri di massima razionalizzazione, rendendo l'impianto il più flessibile possibile in previsione di modifiche, ampliamenti, spostamenti di macchinari, ecc.

Le condutture che costituiscono i circuiti elettrici possono essere realizzati mediante:

- cavi posati in aria libera
- tubi
- canali o passerelle
- condotti sbarre

La scelta dei cavi per circuiti di energia avviene di norma tra quelli indicati nella tabella D106/1.

Tab. D106/1 - Cavi normalmente utilizzati nei circuiti di distribuzione forza motrice

	Sigla cavo	
Posa non interrata	H07V-K	
	N07V-K	
	FROR	450/750V
Posa interrata e non	FG7OR	0,6/1 kV
	FG7R	0,6/1 kV
	N1VV-K	

E' fatto obbligo di utilizzare il bicolore giallo/verde per i conduttori di protezione ed equipotenziali il colore blu chiaro per il conduttore di neutro (art. 514.3.1 della Norma CEI 64-8).

In assenza del conduttore di neutro, l'anima di colore blu chiaro dei cavi multipolari può essere utilizzata come conduttore di fase.

La norma non richiede colori particolari per i conduttori di fase.

La protezione delle condutture e la manovra dei circuiti è demandata ai dispositivi preposti (interruttori automatici, interruttori di manovra-sezionatori, fusibili, contatori, avviatori, ecc.) posizionati in appositi quadri o sottoquadri di reparto, a loro volta coordinati con i circuiti di distribuzione principali.

QUADRI IN BASSA TENSIONE

Ogni quadro in bassa tensione dovrà essere realizzato conformemente alla Norma CEI 17-13/1, alla Norma CEI EN 60439-1, 60439-3 ed eventualmente, nei limiti di competenza, alla Norma CEI 23-51 e sarà dotato di una o più unità di arrivo e di un numero adeguato di unità di partenza.

I modelli costruttivi dovranno prevedere l'impiego di involucri metallici o in materiale isolante e comprenderanno tipi sia per posa a pavimento (armadi) che a parete (cassette), di differenti dimensioni e caratteristiche.

Il quadro dovrà essere equipaggiato almeno con le seguenti apparecchiature:

- interruttore generale eventualmente comandato da relè differenziale: qualora necessario e non integrato nell'interruttore stesso (generalmente per interruttori con corrente nominale superiore a 250A), il relè differenziale dovrà essere installato sul quadro ed alimentato da un trasformatore toroidale posizionato sui cavi. Nella scelta dell'interruttore dovrà essere inoltre verificata la compatibilità della curva di intervento dello stesso con quella del dispositivo di protezione sul lato MT, onde realizzare la selettività dell'intervento;
- interruttori per i servizi ausiliari;
- apparecchi ausiliari (quali contattori, strumenti di misura e regolazione, trafo per ausiliari, spie, ecc.);
- interruttori per l'alimentazione delle varie utenze (compresa l'alimentazione al complesso di rifasamento, se previsto).

Con riferimento alla Norma CEI 17-13/1 il quadro potrà essere realizzato con la forma costruttiva 2, che prevede la semplice segregazione tra la zona sbarre e la zona di installazione degli interruttori: forme di segregazione diverse dovranno essere specificate al costruttore del quadro.

Il quadro sarà caratterizzato da una categoria di sovratensione

In funzione di quanto sopra il quadro dovrà possedere un valore nominale di tensione di tenuta ad impulso desunto dall'applicazione della seguente tabella.

Massimo valore della tensione Verso terra(Volt)	Valori preferenziali della tensione nominale di tenuta ad impulso (Uimp) kV
--	--

	Categoria di sovratensione			
	IV	III	II	I
50	0,8	0,5	0,33	-
100	1,5	0,8	0,5	0,33
150	2,5	1,5	0,8	0,5
300	4	2,5	1,5	0,8
600	6	4	2,5	1,5
1000	8	6	4	2,5

(1) *Categorie di sovratensione*

Ai fini del coordinamento dell'isolamento, ogni componente dell'impianto deve avere una tenuta ad impulso superiore alla sovratensione attesa nel punto d'installazione. A tal fine l'impianto elettrico viene convenzionalmente suddiviso in quattro zone, corrispondenti a 4 categorie di sovratensione, secondo valori decrescenti:

- Categoria IV, zona inizio impianto;
- Categoria III, a livello dei circuiti di distribuzione;
- Categoria II, a livello degli apparecchi utilizzatori;
- Categoria I, per livelli protetti in modo speciale.

Qualora sia previsto un Sistema di Automazione dell'Edificio i dispositivi di protezione da sovracorrenti e differenziale dovranno essere in grado di comunicare attraverso il sistema di gestione con la postazione centrale segnalando in modo differenziato le aperture da intervento magnetotermico/differenziale dalle manovre manuali.

Il quadro elettrico dovrà inoltre contenere i componenti del Sistema di Automazione dell'Edificio che consentono il controllo da remoto dell'impianto.

Ai fini della protezione contro i contatti diretti, il grado di protezione richiesto dai vari componenti elettrici deve essere:

- IPXXD (oppure IP4X) per le superfici orizzontali a portata di mano;
- IPXXB (oppure IP2X) in tutti gli altri casi.

Occorre altresì tener presente che nei locali ove usualmente si procede a spargimento di liquidi il grado di protezione deve essere non inferiore a IPX4 che viene elevato a IPX5 qualora sia previsto l'uso di getti.

Per i quadri valgono le seguenti prescrizioni:

- i quadri dotati di porte provviste di vetro (o materiale plastico trasparente) sono da preferirsi perché facilitano la verifica dello stato delle apparecchiature;
- le destinazioni delle linee di uscita dal quadro dipendono dalle funzioni che il reparto svolge; in generale possono essere previste le seguenti linee:
 - di illuminazione ordinaria;
 - di illuminazione di sicurezza;
 - di alimentazione macchine operatrici;
 - di alimentazione prese a spina;
 - di riserva.

IMPIANTO DI TERRA

Dovrà essere realizzato un impianto di messa a terra in conformità con le seguenti norme:

- Norma CEI 64-8 per impianti BT;
- Norma CEI 11-1 per impianti MT e coordinamento con l'impianto BT.

Tale impianto dovrà essere progettato in modo da soddisfare le seguenti prescrizioni:

- avere sufficiente resistenza meccanica e resistenza alla corrosione;
- essere in grado di sopportare, dal punto di vista termico, le più elevate correnti di guasto prevedibili (determinate generalmente mediante calcolo);
- evitare danni a componenti elettrici e beni;

- garantire la sicurezza delle persone contro le tensioni che si manifestano sugli impianti di terra per effetto delle correnti di guasto a terra.

I parametri da considerare per il dimensionamento dell'impianto saranno pertanto:

- il valore della corrente di guasto a terra;
- la durata del guasto a terra;
- le caratteristiche del terreno.

Generalmente l'impianto sarà costituito da più dispersori orizzontali, verticali od inclinati, interrati o infissi nel terreno meccanicamente. I dispersori orizzontali dovranno essere interrati ad una profondità da 0,5m a 1m sotto il livello del terreno, e comunque al di sotto dello strato soggetto al gelo. In caso di picchetti verticali infissi, la sommità di ogni picchetto dovrà essere situata sotto il livello del terreno.

Le dimensioni minime dei dispersori, dei conduttori di terra e dei conduttori equipotenziali dovranno essere in accordo con le norme CEI vigenti.

La resistenza totale dell'impianto di terra dovrà essere tale che, nel punto in corrispondenza della massima corrente da disperdere, non dia luogo a tensioni di contatto e di passo superiori a quelle stabilite dalle norme CEI vigenti.

Non sarà ammesso l'uso di sali chimici per migliorare la resistività del terreno e quindi la resistenza dell'impianto di terra.

Tutte le masse e le masse estranee simultaneamente accessibili dovranno essere collegate all'impianto di terra. Gli elementi di impianto realizzati in classe II non dovranno essere collegati a terra.

Le schermature dei cavi di segnale dovranno essere collegate a terra da un solo lato per evitare disturbi.

Ai fini del coordinamento dell'impianto di terra BT con l'impianto di terra MT, ed in particolare per la realizzazione o meno di un impianto di terra comune, dovranno essere rispettate le prescrizioni di cui alla Norma CEI 11-1 9.4.

CONDUTTURE

Nella scelta e nella messa in opera delle condutture devono essere rispettati i principi fondamentali di sicurezza e protezione contro i contatti accidentali e le sovratensioni di cui al capitolo 13 della Norma CEI 64-8 per la parte di applicabilità a cavi e conduttori, ai loro morsetti ed alle giunzioni, ai loro supporti e/o involucri di protezione.

I tipi di posa delle condutture, in funzione del tipo di conduttore o del cavo utilizzato, devono essere in accordo con la Tab. E526/1.

Tab. E526/1 - Scelta dei conduttori e dei cavi in funzione del tipo di posa

Conduttori e cavi	Senza fissaggi	Fissaggio diretto su parete	Tubi protettivi (di forma circolare)	Canali (compresi i canali incassati nel pavimento)	Tubi protettivi (di forma non circolare)	Passerelle e su mensole	Su isolatori	Con filo o corda di supporto
Conduttori nudi	-	-	-	-	-	-	o	-
Cavi senza guaina	-	-	o	o	o	-	o	-
Multipolari	o	o	o	o	o	o	•	o
Unipolari	•	o	o	o	o	o	•	o

Legenda :

- o permesso
- non permesso
- non applicabile o non usato in genere nella pratica

Per quanto concerne l'ubicazione, la Tabella 52 C della Norma CEI 64-8 prevede le tipologie installative nel seguito elencate (vedasi anche la Tab. E526/2):

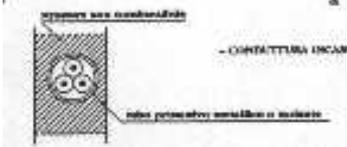
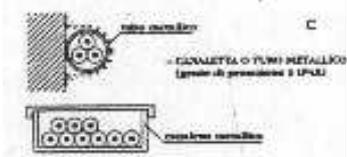
- incassata nella struttura (sotto traccia)
- montaggio sporgente
- entro cunicolo
- entro cavità di strutture
- interrata
- immersa
- aerea.

Quanto sopra ha validità generale.

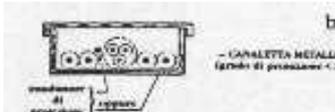
In particolare, negli ambienti industriali la tendenza è quella di adottare la posa dei cavi in aria libera perché semplice e conveniente.

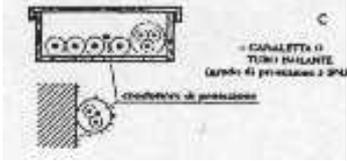
Tuttavia poiché in ambito industriale sono frequenti gli ambienti a maggior rischio in caso d'incendio, la tipologia delle condutture, le modalità di posa ed i mezzi per evitare la propagazione dell'incendio, devono essere conformi a quanto indicato alla sezione 751 della Norma CEI 64-8.

Tab. E526/2 - Modalità di posa delle condutture per la realizzazione delle condutture negli ambienti a maggior rischio in caso di incendio

Gruppo	Caratteristiche delle condutture	Provvedimenti particolari ad attuare
	<ul style="list-style-type: none"> • cavi ordinari incassati nella muratura 	
	<ul style="list-style-type: none"> • cavo ad isolamento minerale (CEI 20-39) 	
	<ul style="list-style-type: none"> • cavi ordinari in canalette o tubi metallici con almeno IP 4X 	
	<ul style="list-style-type: none"> • cavi multipolari con guaina 	a) per evitare la

 <p>conduttore di protezione concentrico</p> <p>= CAVO MULTIPOLARE CON CONDUTTORE DI PROTEZIONE CONCENTRICO E GUAINA ISOLANTE</p>	<p>metallica concentrica</p>	<p>propagazione dell'incendio occorre adottare cavi o guaine non propaganti l'incendio (CEI 20-22) o anche non propaganti la fiamma (CEI 20-35) però solo nel caso in cui siano posati individualmente o almeno distanziati fra di loro di 250 mm.</p>
--	------------------------------	--

Gruppo	Caratteristiche delle condutture	Provvedimenti particolari ad attuare
 <p>schermo metallico (conduttore di protezione)</p> <p>= CAVO MULTIPOLARE APERTO SCHERMO SULLE SINGOLE ANIME CON FUNZIONE DI CONDUTTURE DI PROTEZIONE</p>	<ul style="list-style-type: none"> • cavi multipolari con guaine metalliche sulle singole anime 	<p>In alternativa ai cavi non propaganti la fiamma o l'incendio si possono impiegare cavi ordinari adottando però altri provvedimenti particolari quali: sbarramenti antifiamma, rivelatori di incendio, impianti di spegnimento incendi o cavi resistenti al fuoco. In ogni</p>
 <p>guaina di rivestimento (conduttore di protezione)</p> <p>struttura isolante</p> <p>= CAVO AD ISOLAMENTO MINERALE CON GUAINA ISOLANTE</p>	<ul style="list-style-type: none"> • cavi ad isolamento minerale con guaine in plastica esterna 	<p>caso tali provvedimenti vanno presi anche adoperando cavi non propaganti l'incendio se in quantità rilevanti paragonabili a quelle considerate nelle prove dalla Norma CEI 20-22.</p> <p>b) Solo per gli ambienti del tipo a), quando si adoperano cavi in quantità rilevanti, in rapporto agli altri materiali combustibili presenti, disposizioni di prevenzione incendi possono stabilire per essi particolari requisiti di ridotta emissione dei fumi e gas corrosivi e tossici (CEI 20-37 e 20-38).</p>
 <p>conduttore di protezione</p> <p>= CAVO MULTIPOLARE CON CONDUTTORE DI PROTEZIONE</p>	<ul style="list-style-type: none"> • cavi multipolari con conduttore di protezione, se diversi da 1 e 2 	<p>c) come nei gruppo 2) con l'aggiunta che i cavi possono essere ancora del tipo CEI 20-35 se sono posati in canalette o tubi in plastica non incassati con grado di protezione almeno IP 4X.</p>
 <p>conduttore di protezione</p> <p>= CANALETTA METALLICA (grado di protezione <math>IP 4X</math>)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • cavi multipolari o unipolari contenuti in canali metallici, senza particolare grado di protezione, aventi funzione di 	

	<p>conduttore di protezione</p> <ul style="list-style-type: none"> cavi multipolari senza conduttore di protezione o cavi unipolari posati in canalette o tubi in plastica esterni con grado di protezione □IP 4X e termicamente resistenti secondo la CEI 64-8 (assumendo per la prova al filo incandescente la temperatura di 850°C) in assenza di norme specifiche. 	
	<ul style="list-style-type: none"> binari elettrificati, condotti sbarre 	<ul style="list-style-type: none"> per quanto riguarda le protezioni i circuiti terminali, se sono posati in involucri di materiale isolante con almeno IP 4X, tranne che per i tratti finali di derivazione, devono essere protetti da differenziali con soglia massima di intervento $I_{dn} = 0,5 \text{ A}$ o provvisti di rilevazione continua dell'isolamento.

TUBI PROTETTIVI

I tubi protettivi in materiale isolante, pieghevoli o rigidi, dal punto di vista della robustezza possono essere di tipo medio o pesante (Norme CEI di riferimento: 23-54 e 23-55).

I tubi di tipo medio possono essere utilizzati sottotraccia, a parete, a soffitto e per la posa sotto il pavimento.

I tubi di tipo pesante devono essere utilizzati per la posa a vista fino a 2,5 m di altezza e dove la particolarità dell'ambiente lo richiede.

La Norma CEI 23-54 prevede altresì l'utilizzo di tubi metallici quando è necessario proteggere le condutture da possibili urti violenti.

Il diametro interno dei tubi protettivi deve essere almeno pari a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi (Norma CEI 64-8, art. 522.8.1.1 - parte commento).

CAVI

Le tabelle CEI-UNEL 35024/1 e CEI/UNEL 35024/2, in vigore dal 1° agosto 1997, forniscono la portata dei cavi in rame per bassa tensione, rispettivamente per i cavi isolati con materiale elastomerico (o termoplastico) e per i cavi con isolamento minerale.

Le tabelle che seguono permettono di calcolare, in determinate condizioni di posa e ambientali:

- la corrente massima IZ che il cavo può sopportare ininterrottamente data la sua sezione S;
- la sezione minima del cavo, data la corrente massima ammissibile IZ.

$$IZ = I_0 \cdot K_1 \cdot K_2$$

dove:

I₀ = portata ordinaria in aria a 30°C

K₁ = fattore di temperatura

K₂ = fattore di posa

Sezione minima dei conduttori

La sezione minima dei conduttori, al di là della loro capacità termica ed elettrica di sopportare una certa corrente, non può essere inferiore, anche per motivi legati alle sollecitazioni meccaniche, ai valori forniti nella seguente tabella, che tiene conto del tipo di funzione e della tensione.

Tipo di conduttura		Uso del circuito	Conduttore	
			Materiale	Sezione [mm ²]
Condutture fisse	Cavi	Circuiti di potenza	Cu Al	1,5 16
		Circuiti di comando e di segnalazione	Cu	0,5(2)
	Conduttori nudi	Circuiti di potenza	Cu Al	10 16(4)
		Circuito di comando e di segnalazione	Cu	4(4)
Connessioni flessibili con cavi (con e senza guaina)		Per un apparecchio utilizzatore specifico	Cu	Come specificato nella corrispondente Norma CEI
		Per qualsiasi altra applicazione		0,75(3)
		Circuiti a bassissima tensione per applicazioni speciali		0,75

(1) Si raccomanda che i mezzi di connessione usati alle estremità dei conduttori di alluminio siano provati ed approvati per questo uso specifico.

(2) Nei circuiti di segnalazione e di comando destinati ad apparecchiature elettroniche è ammessa una sezione minima di 0,1 mm².

(3) Per i cavi flessibili multipolari, che contengano sette o più anime, si applica la nota 2.

(4) Sono allo studio prescrizioni particolari per circuiti di illuminazione a bassissima tensione.

Caduta di tensione

La caduta di tensione fra l'origine di un impianto e qualunque apparecchio utilizzatore deve possibilmente essere contenuta entro il 4% riferita al valore della Un dell'impianto.

Cadute di tensione più elevate possono essere ammesse, per motori alla messa in servizio o per altri componenti elettrici che richiedono assorbimenti più elevati, purché le variazioni di tensione restino entro i limiti indicati nelle relative Norme CEI.

Calcolo della caduta di tensione

Essa è definita dalla relazione (valida per circuiti in corrente alternata):

$$DU = k \cdot (R' \cdot \cos j + X' \cdot \sin j) \cdot I$$

dove:

DU = caduta di tensione in V/km o in mV/m

k = 1,73 per linee trifasi; 2 per linee monofasi

R' = resistenza per fase in W/km oppure mW/m alla temperatura di regime

X' = reattanza di fase a 50 Hz in W/km oppure mW/m

cos j = fattore di potenza dell'utilizzatore (sen j = $\sqrt{1 - \cos^2 j}$)

I = corrente di fase in A.

Con la formula sopra indicata possono essere calcolate le cadute di tensione anche per valori del cos j diversi da quelli (1 e 0,8) previsti in Tab. D510/2.1.

Nel caso di corrente continua, moltiplicare per 2 i valori della resistenza dei conduttori ad 80°C.

I valori della Tab. D510/13, tratti dalla UNEL 35023-70, sono applicati, con approssimazione accettabile nella pratica, per tutti i tipi di cavi, rigidi, semirigidi flessibili, isolati con le varie qualità di gomma o di materiale termoplastico aventi temperature caratteristiche sino a 85°C e rispondenti alle vigenti Norme CEI per cavi con grado di isolamento sino a 4 compreso.

Per avere la caduta di tensione in volt, occorre moltiplicare coerentemente i valori della Tab. D510/13: in particolare si dovrà moltiplicare per una lunghezza in chilometri se per resistenza e reattanza si è adottato l'ohm/kilometro.

La caduta di tensione è da intendere tra conduttore e conduttore, nel caso di corrente continua od alternata monofase; fase e fase (concatenata), nel caso di corrente alternata trifase.

CAVI: PRESCRIZIONI PARTICOLARI

Negli ambienti a maggior rischio in caso d'incendio, la sezione 751 della quinta edizione della Norma CEI 64-8 prescrive che le condutture devono essere realizzate in modo da non essere né causa d'innescò né causa di propagazione d'incendi.

La propagazione dell'incendio lungo le condutture, con esclusione delle condutture posate incassate (sotto intonaco) o protette da tubi metallici o involucri metallici con IP 4X oppure cavi con isolamento minerale sprovvisti all'esterno di guaina non metallica, può essere evitata adottando uno dei seguenti metodi:

- 1) utilizzando cavi "*non propaganti la fiamma*" in conformità con la Norma CEI 20-35 (CEI EN 50265), ovvero sia utilizzando cavi singoli o adottando sbarramenti, barriere e/o altri provvedimenti come indicato al successivo punto 3.
- 2) utilizzando cavi "*non propaganti l'incendio*" installati in fascio in conformità con la Norma CEI EN 50266 (CEI 20-22 categoria II e/o categoria III) (1).
- 3) adottando sbarramenti, barriere e/o altri provvedimenti come indicato nella Norma CEI 11-17. Inoltre, devono essere previste barriere tagliafiamma in tutti gli attraversamenti di solai o pareti che delimitano il compartimento antincendio. Le barriere tagliafiamma devono avere caratteristiche di resistenza al fuoco almeno pari a quelle richieste per gli elementi costruttivi del solaio o parete in cui sono installate (Norma CEI 64-8 art. 527.2).

Inoltre la Norma CEI 64-8 prescrive che laddove negli ambienti a maggior rischio in caso d'incendio vi sia pericolo per elevato: affollamento o tempo di sfollamento o, ancora, danno a cose e animali, per i cavi multipolari raggruppati in quantità significative in rapporto con le altre sostanze combustibili presenti, nei riguardi dei fumi, dei gas tossici e dei gas corrosivi si devono adottare provvedimenti analoghi a quelli stabiliti per le altre sostanze combustibili dalle autorità competenti per il caso specifico.

(1) Questi cavi, qualora siano installati in quantità tale da superare il volume unitario di materiale non metallico stabilito dalla Norma CEI EN 50266 per le prove, devono comunque essere protetti come indicato al punto 3.

In questi casi la Norma, nella nota all'art. 751.04.3 segnala cavi tipo LSOH (cavi che, in caso di incendio, non emettono fumi opachi, gas tossici e corrosivi).

Nel commento all'art. 751.04.3, la Norma cita come esempio di cavi LSOH i seguenti:

- a) Cavi con tensione $U_0/U = 0,6/1$ kV:
FG70M1, FG70M2, FG100M1, FG100M2.
- b) Cavi con tensione $U_0/U = 450/750$ V:
N07G9-K, FM9.

I cataloghi dei costruttori di cavi in genere si limitano a segnalare che il cavo è conforme alla Norma 20-22 II o 20-22 III senza evidenziare quando il tipo di posa e il numero dei cavi a fascio fanno perdere la prerogativa di cavi "*non propaganti l'incendio*".

A tale scopo è stata elaborata la tabella E511/1 (ricavata dalla Guida CEI 64-55) che mostra la differenza tra i cavi posati a fascio, a parità di sezione, appartenenti alle categorie II e III della Norma CEI 20-22.

Tale tabella può costituire un utile riferimento per la soluzione del problema di cui sopra.

Tab. E511/1 - Differenza tra cavi posati a fascio appartenenti alle categorie II e III della Norma CEI 20-22

Cavo	Riferimento normativo	Sezione	Numero cavi
FG7OR 0,6/1 Kv	CEI 20-13 - CEI 20-22 I	4 x 2,5 mm ²	47
FG7OM1 0,6/1 kV	CEI 20-13 - CEI 20-22 III	4 x 2,5 mm ²	10
FG100M1 0,6/1 kV	CEI 20-38 - CEI 20-22 III	4 x 2,5 mm ²	10
FG7OR 0,6/1 kV	CEI 20-13 - CEI 20-22 II	4 x 6 mm ²	36
FG7OM1 0,6/1 kV	CEI 20-13 - CEI 20-22 III	4 x 6 mm ²	8
FG100M1 0,6/1 kV	CEI 20-38 - CEI 20-22 III	4 x 6 mm ²	8

FG7OR 0,6/1 kV	CEI 20-13 - CEI 20-22 II	4 x 16 mm ²	22
FG7OM1 0,6/1 kV	CEI 20-13 - CEI 20-22 III	4 x 16 mm ²	5
FG100M1 0,6/1 kV	CEI 20-38 - CEI 20-22 III	4 x 16 mm ²	5
FG7OR 0,6/1 kV	CEI 20-13 - CEI 20-22 II	1 x 240 mm ²	21
FG7OM1 0,6/1 kV	CEI 20-13 - CEI 20-22 III	1 x 240 mm ²	4
FG100M1 0,6/1 kV	CEI 20-38 - CEI 20-22 III	1 x 240 mm ²	4

APPARECCHIATURE DI MANOVRA E PROTEZIONE

Particolare attenzione deve essere posta nella scelta delle apparecchiature di manovra e protezione perché da esse (adeguatamente inserite in un impianto correttamente progettato) dipende la distribuzione razionale ed affidabile dell'energia elettrica, la protezione dei circuiti contro le sovracorrenti e la sicurezza degli operatori contro eventuali guasti elettrici.

I maggiori produttori mondiali di interruttori automatici di bassa tensione, dispongono di una gamma eccezionalmente completa di apparecchi di manovra e di protezione, corredata di accessori e dispositivi studiati per soddisfare ogni esigenza d'impianto e per garantire la massima sicurezza agli addetti.

Gli interruttori automatici si suddividono in tre grandi categorie: modulari, scatolati ed aperti.

Le caratteristiche principali delle diverse tipologie di apparecchi per una corretta indicazione nei Capitolati d'appalto, vengono riportate nei successivi paragrafi.

INTERRUTTORI MODULARI

Gli interruttori automatici modulari devono rispondere ai requisiti della Norma CEI 23-3 (CEI EN 60898) (vedasi Tab. E571/1) e sono normalmente destinati a quadri di distribuzione secondari.

Tab. E571/1 - Principali requisiti previsti dalla Norma CEI 23-3 per gli interruttori automatici modulari

Frequenza nominale	50/60 Hz
tensione nominale	400 V
corrente nominale max (I _n)	125 A
potere d'interruzione max (I _{cn})	25 kA
temperatura di riferimento	30° C

Sono caratterizzati dall'avere dispositivi di protezione contro le sovracorrenti aventi curve caratteristiche d'intervento diverse (identificate dalle lettere B, C, D, K, Z, E selettivo) in funzione delle applicazioni impiantistiche.

INTERRUTTORI SCATOLATI

Negli interruttori scatolati, la scatola isolante assolve tre importanti funzioni:

- 1) costituisce la struttura sulla quale vengono montati tutti i componenti
- 2) assicura l'isolamento dei componenti in essa contenuti
- 3) delimita in modo razionale le dimensioni esterne dell'interruttore.

Gli interruttori in scatola isolante sono caratterizzati da:

- dimensioni di ingombro estremamente compatte
- elevato grado di standardizzazione
- sensibile limitazione della corrente di guasto (anche nei tipi non limitatori)
- possibilità di realizzare ogni tipo di coordinamento delle protezioni amperometriche.

In particolare gli interruttori dell'ultima generazione rappresentano la soluzione più innovativa in termini di dimensioni/prestazioni oggi esistente sul mercato.

Sono corredata da sganciatori elettronici aventi elevatissime prestazioni ed unità di dialogo integrate; anche i contatti ausiliari, nella versione elettronica, comunicano direttamente con lo sganciatore.

INTERRUTTORI APERTI

Gli interruttori di tipo aperto sono costituiti da una struttura metallica di sostegno di dimensioni standardizzate che contiene, e in un certo senso protegge, i componenti e gli accessori costituenti l'interruttore stesso.

Appositi schermi e otturatori metallici danno la massima sicurezza all'operatore nelle diverse condizioni di esercizio.

La gamma completa di questi interruttori automatici di bassa tensione comprende:

- interruttori selettivi
- interruttori limitatori di corrente.

CABINE MT/BT A GIORNO

Le principali caratteristiche che si devono considerare nella realizzazione di una cabina di trasformazione, sono:

- caratteristiche elettriche
- caratteristiche funzionali
- caratteristiche costruttive.

E' evidente come ognuno dei tre aspetti sia l'insieme di una serie di requisiti, alcuni dei quali comuni a tutti i tipi di installazione e altri specifici di ciascun impianto.

1 - Caratteristiche elettriche

Le società di distribuzione forniscono energia elettrica con alimentazione in B.T. per potenze fino a 30 - 50 kW normalmente ed eccezionalmente per potenze superiori (fino a circa 200 kW).

Al di sopra di tale potenza e nell'ambito delle potenze oggetto del presente capitolato (fino a 1000 kVA) l'energia elettrica viene fornita in M.T. (Media Tensione) e pertanto l'utente deve realizzare la relativa cabina di trasformazione M.T./B.T. per alimentare i suoi impianti elettrici di bassa tensione.

L'Ente distributore comunica una serie di dati all'utente, per consentirgli di dimensionare correttamente la cabina e i suoi componenti. Tali dati sono:

2 - *Tensione nominale e di esercizio della rete di M.T.*

Le tensioni nominali, in Italia, sono 12-17,5 e 24 kV, cui corrispondono tensioni di esercizio di 10-15 e 20 kV. La rete di M.T. è normalmente con neutro isolato.

3 - *Correnti di corto circuito della rete di M.T.*

Viene normalmente fornito il valore della corrente simmetrica presunta di corto circuito espressa in kA.

La relazione che lega la potenza di corto circuito della rete (PCCR) alla corrente simmetrica di corto circuito (I_{CCR}) è data dalla formula:

$$PCCR \text{ (MVA)} = 1.73 \cdot U_n \text{ (kV)} \cdot I_{CCR} \text{ (kA)}$$

In cui:

PCCR = potenza di corto circuito della rete a monte in MVA

I_{CCR} = corrente di corto circuito simmetrica della rete a monte in kA

U_n = tensione di esercizio in kV.

4 - *Corrente di guasto a terra e protezione di terra lato M.T.*

Il valore della corrente di guasto a terra e il relativo tempo di eliminazione del guasto, sono necessari per il dimensionamento dell'impianto di terra (vedasi norma CEI 11 - 1 e guida CEI 11 - 37).

Il cliente rimane proprietario e responsabile dell'intero impianto di terra anche ai fini dell'esercizio e della conseguente manutenzione. L'impianto di terra deve essere dimensionato sulla base della corrente di guasto a terra sulla rete MT di alimentazione e del tempo di eliminazione del guasto a terra da parte delle protezioni dell'Ente distributore.

Anche se l'impianto di consegna è compreso in un'area urbana concentrata dove l'Ente distributore ha individuato un impianto di terra globale ai sensi della norma CEI 11 - 1, l'impianto di terra di cui sono dotati i locali cliente, consegna e misura sarà costituito almeno da un anello equipotenziale con 4 picchetti ai vertici e, con riferimento alla norma CEI 11.1, dovrà essere:

- realizzato secondo le regole della buona tecnica;
- di caratteristiche tali che ne garantiscano la resistenza meccanica e alla corrosione;
- rispondente ai requisiti termici.

5 - Caratteristiche funzionali

Le caratteristiche funzionali di un sistema di distribuzione elettrica devono soddisfare i requisiti di continuità e flessibilità di esercizio e garantire la possibilità di ampliamenti per esigenze future.

Gli schemi possibili per le cabine di trasformazione sono:

- schema radiale semplice
- schema radiale doppio
- schema ad anello.

6 - Caratteristiche costruttive

Le cabine di trasformazione M.T./B.T. a giorno devono essere realizzate in appositi locali ad esse destinati; possono essere collocate all'interno o all'esterno della struttura.

Il locale di consegna può essere realizzato in laterizi, in calcestruzzo o in cemento armato vibrato prefabbricato e deve avere dimensioni interne non inferiori a 3 · 2,3 metri in pianta e 2,3 metri in altezza.

Le strutture del locale devono essere progettate per sopportare i carichi previsti.

In particolare il pavimento del locale consegna e dei relativi accessi per i macchinari deve essere dimensionato per un carico mobile di 3000 N, distribuito su quattro appoggi situati ai vertici di un quadrato di 1 m di lato, da poter movimentare e posizionare ovunque; oltre al carico mobile deve essere previsto un carico permanente, uniformemente distribuito di 300 N/m².

Le pareti devono essere realizzate ovviamente in relazione ai carichi gravanti sulle strutture e devono avere uno spessore non inferiore a:

- 26 cm se realizzate in laterizi pieni
- 30 cm se realizzate in laterizi forati
- 12 cm se realizzate in calcestruzzo normale
- 7 cm se realizzate in cemento armato vibrato

(gli spessori si intendono con l'esclusione dell'intonaco).

La soletta di copertura del locale di consegna deve essere progettata per sopportare carichi non inferiori a 200 N/m².

Sulle pareti del soffitto, esclusi quelli in cemento armato, deve essere realizzato un intonaco civile, rifinito a regola d'arte, con superfici piane ed uniformi.

Le pareti ed il soffitto devono essere tinteggiate con pittura a base di resine sintetiche di colore bianco.

La pavimentazione deve essere realizzata con un trattamento superficiale idoneo a garantire una superficie compatta e con caratteristiche antiscivolo e antipolvere.

6.1 - *Disposizione tipica delle cabine*

La disposizione tipica prevede la cabina di ricezione dell'energia elettrica con punto di attestamento della o delle linee dell'Ente distributore.

In detta cabina, in apposito scomparto segregato accessibile solo al personale dell'Ente distributore sono previsti:

- il sezionamento sottocarico e la messa a terra della linea o delle linee di M.T. in arrivo;
- la derivazione per l'utente con il sezionamento sottocarico e la messa a terra;
- i trasformatori di corrente e di tensione (TA e TV) necessari per la misura di energia.

In locale attiguo, accessibile da via aperta al pubblico al personale dell'Ente distributore, viene sistemato il gruppo di misura dell'energia elettrica (contatori di energia attiva con indicatore di massima ed energia reattiva).

6.2 - *Norme e leggi*

Le caratteristiche fondamentali delle cabine MT/BT possono essere dedotte dalla guida CEI 11 - 35; inoltre si applicano le Norme CEI delle varie apparecchiature impiegate, quelle degli impianti di bassa e alta tensione, le Norme sul grado di protezione degli involucri, ecc. Per la parte elettrica devono altresì essere osservate le prescrizioni del DM 37/2008.

Per quanto concerne le leggi dello Stato applicabili alla parte edilizia delle cabine, citiamo la legge 1086/71 e la 64/74.

6.3 - *Pratiche burocratiche per l'installazione di una cabina d'utente MT/BT*

Una cabina di trasformazione è soggetta alle leggi dell'edilizia e pertanto la sua installazione è subordinata all'espletamento delle seguenti pratiche:

- Presentazione del progetto, completo degli elaborati tecnici firmato dal progettista e dal costruttore presso il "genio civile" della provincia, ai sensi delle leggi 1086/71 e 64/74.

- Pratica per l'ottenimento della concessione della "licenza edilizia" presso il comune.
- Nomina di un "direttore dei lavori".

Terminata l'installazione della cabina, il Committente deve ricevere una serie di certificati relativi ai materiali impiegati e all'apparecchiatura installata, in modo che l'ente distributore, effettuate le opportune verifiche, provveda ad attivare l'alimentazione elettrica.

Tali certificati sono:

- Certificato di origine della cabina.

- Certificato delle prove a compressione del calcestruzzo utilizzato per la costruzione della cabina.
- Certificato delle prove a trazione del ferro e della rete elettrosaldata impiegati nell'armatura della cabina.
- Certificato di collaudo del quadro BT e degli interruttori installati.
- Certificato di collaudo del quadro di MT e degli interruttori o interruttori di manovra sezionatori installati.
- Certificato di collaudo del trasformatore MT/BT.
- Dichiarazione che l'olio del trasformatore MT/BT non contiene PCB.
- Certificato delle prove di verifica della continuità elettrica degli inserti e delle prove di trazione sugli stessi.
- Documento con i risultati delle misure delle resistenze di terra.

TRASFORMATORE

Il trasformatore è la macchina elettrica principale all'interno della cabina MT/BT.

Le caratteristiche elettriche dei trasformatori impiegati nelle cabine utente sono generalmente le seguenti:

- Tensioni primarie 10 ... 15 ... 20 kV
- Tensione secondaria 0,4 kV (3 fasi + neutro)
- Potenze nominali (Sr) normalmente utilizzate:
50-100-160-250-315-400-500-630-800-1000-1250-1600-2000-2500 kVA

$$\text{- Corrente nominale} \quad I_r = \frac{S_r}{\sqrt{3} \cdot U_r}$$

$$\text{- Tensione di cortocircuito} \quad u_{cc} = \frac{I_r}{I_{cc}} \cdot 100$$

(di norma $u_{cc} \leq 4\%$ per $S_r \leq 630$ kVA; $u_{cc} = 6\%$ per $S_r > 630$ kVA)

S_r potenza nominale;

I_r Corrente nominale;

u_{cc} Tensione di cortocircuito;

I_{cc} Corrente di cortocircuito.

La scelta può avvenire tra un trasformatore con raffreddamento in olio minerale o un trasformatore con isolamento in resina o a secco.

Il trasformatore con raffreddamento in olio è la macchina di concezione tradizionale e di dimensioni contenute. Richiede la vasca di raccolta dell'olio se ne contiene più di 500 kg. Spesso le macchine moderne non hanno il serbatoio di espansione dell'olio ed il dispositivo a sali per l'assorbimento dell'umidità dell'aria.

Il trasformatore a secco è la macchina di nuova concezione, altrettanto affidabile, anche se il suo costo e le sue dimensioni sono leggermente superiori.

Le bobine di media tensione sono poste in uno stampo, nel quale viene effettuata la colata della resina epossidica a caldo e sottovuoto, per impedire inclusioni di bolle di gas negli isolanti.

Gli avvolgimenti di bassa tensione sono, di norma, realizzati con un conduttore costituito da un unico foglio di alluminio, alto quanto la bobina e l'isolamento è costituito da un foglio di materiale contenente resina epossidica, che un trattamento termico rende aderente all'alluminio.

I trasformatori a secco in resina sono isolati in classe F, con sovratemperatura massima di 100 °K.

Dovranno comunque essere rispettate le prescrizioni dettate dalle seguenti norme:

- CEI EN 60076-1 - Classificazione CEI 14-4/1: Trasformatori di potenza. Parte 1: Generalità;
- CEI EN 60076-2 - Classificazione CEI 14-4/2: Trasformatori di potenza. Parte 2: Riscaldamento;
- CEI EN 60076-3 - Classificazione CEI 14-4/3: Trasformatori di potenza. Parte 3: Livelli di isolamento, prove dielettriche e distanze isolanti in aria;
- CEI EN 60076-5 - Classificazione CEI 14-4/5: Trasformatori di potenza. Parte 5: Capacità di tenuta al corto circuito;

- CEI 14-4/8 - Classificazione CEI 14-4/8: Trasformatori di potenza. Guida di applicazione;
- CEI EN 60076-10 - Classificazione CEI 14-4/10: Trasformatori di potenza. Parte 10: Determinazione dei livelli di rumore.

Le indicazioni riguardanti la corretta installazione dei trasformatori potranno essere ricavate dalla guida CEI 11-35 "Guida all'esecuzione delle cabine elettriche utente" Appendice D.

Trasformatore con raffreddamento in olio

I trasformatori con raffreddamento in olio minerale dovranno essere conformi a quanto dettato dalle norme:

- CEI 14-13: Trasformatori trifase per distribuzione a raffreddamento naturale in olio, di potenza 50-2500 kVA, 50Hz, con tensione massima U_m per il componente non superiore a 36 kV. Parte 1: Prescrizioni generali e prescrizioni per trasformatori con tensione massima non superiore a 24kV;
- CEI 14-14: Trasformatori trifase per distribuzione a raffreddamento naturale in olio, di potenza 50-2500 kVA, 50Hz con tensione massima U_m per il componente non superiore a 36 kV. Parte 2: Trasformatori per distribuzione con muffole sul lato alta tensione e/o bassa tensione. Sezione 1 Prescrizioni generali;
- CEI 14-15: Guida di carico per trasformatori immersi in olio;
- CEI 14-16: Trasformatori trifase per distribuzione a raffreddamento naturale in olio, di potenza 50-2500 kVA, 50 Hz, con tensione massima U_m per il componente non superiore a 36 kV. Parte 3: Prescrizioni supplementari per trasformatori con tensione massima per il componente pari a 36kV;
- CEI 14-17: Trasformatori trifase per distribuzione a raffreddamento naturale in olio, di potenza 50-2500 kVA, 50 Hz, con tensione massima U_m per il componente non superiore a 36 kV. Parte 4: Determinazione della potenza nominale equivalente di un trasformatore avente corrente di carico non sinusoidale;
- CEI 14-21: Trasformatori trifase per distribuzione a raffreddamento naturale in olio, di potenza 50-2500kVA, 50Hz con tensione massima U_m per il componente non superiore a 36 kV. Parte 2: Trasformatori per distribuzione con muffole sul lato alta tensione e/o bassa tensione. Sezione 2: Muffole di tipo 1 per impiego sui trasformatori di distribuzione in conformità alle prescrizioni dell'HD 428.2.1 S1;
- CEI 14-23: Trasformatori trifase per distribuzione a raffreddamento naturale in olio, di potenza 50-2500 kVA, 50 Hz con tensione massima U_m per il componente non superiore a 36 kV. Parte 2: Trasformatori per distribuzione con muffole sul lato alta tensione e/o bassa tensione. Sezione 3: Muffole di tipo 2 per uso sui trasformatori di distribuzione che osservino le prescrizioni della HD 428-2-1;
- CEI 14-27: Trasformatori trifase per distribuzione a raffreddamento naturale in olio, di potenza 50-2500 kVA, 50 Hz con tensione massima U_m per il componente non superiore a 36 kV. Parte 6: Requisiti e prove per casse a onde, in pressione.

Nel caso di trasformatori in olio ubicati all'aperto e contenenti più di 500kg di liquido dovranno essere previsti dispositivi atti ad evitare lo spandimento dell'olio infiammato in caso di incendio, in conformità con la Norma CEI 11-1.

Nel caso di installazione all'interno dei fabbricati varranno le prescrizioni della Norma CEI 64-8.

Nel caso di trasformatori di potenza superiore a 1000kVA, la loro disposizione dovrà essere tale da evitare che l'eventuale incendio di una unità si trasmetta ad altre unità o apparecchiature installate in prossimità (Norma CEI 11-1).

QUADRO DI MEDIA TENSIONE

Può essere del tipo protetto con isolamento in aria o con isolamento in SF6.

1 - Quadro protetto con isolamento in aria

Il quadro protetto con isolamento in aria è caratterizzato da un'unica dimensione per tutte le tensioni di esercizio fino a 24 kV e dal sezionatore o interruttore di manovra-sezionatore di tipo rotativo che realizza, nella posizione di aperto oltre al doppio sezionamento, la segregazione tra la cella sbarre e la cella linea.

Lo scomparto con l'apparecchiatura per la manovra e protezione del trasformatore di potenza 400 kVA è equipaggiato con interruttore di manovra-sezionatore e fusibili.

L'intervento anche di un solo fusibile provoca l'apertura automatica dell'interruttore di manovra-sezionatore.

Le principali caratteristiche elettriche di uno scomparto di questo tipo sono:

- Tensione nominale	24 kV
- Corrente nominale	400 - 630 - 800 A
- Corrente di corto circuito simmetrica	12,5 - 16 kA

Lo scomparto con l'apparecchiatura per la manovra e protezione di trasformatore di potenza maggiore di 400 kVA è invece equipaggiato con sezionatore e interruttore automatico a volume d'olio ridotto o in gas SF6.

Le principali caratteristiche elettriche dello scomparto con interruttore automatico sono:

- Tensione nominale	24 kV
- Corrente nominale	400 - 630 - 800 A
- Potere di interruzione dell'interruttore	12,5 kA, 24 kV (500 MVA) 16 kA, 17,5 kV (500 MVA)

2 - Quadro con isolamento in SF6

Si tratta di un quadro di tipo protetto, costituito da un involucro in acciaio inox a perfetta tenuta di gas nel quale sono montate le apparecchiature. L'isolamento è assicurato dal gas SF6 alla pressione di 120 kPa.

Le principali caratteristiche elettriche di un quadro di questo tipo sono:

- Tensione nominale	24 kV
- Corrente nominale	400 - 630 A
- Corrente di corto circuito simmetrica	16 - 25 kA

Il quadro può essere costituito da più unità.

L'unità protezione trasformatore è equipaggiata con interruttore di manovra-sezionatore e fusibili.

Il quadro in SF6 presenta, rispetto al quadro con isolamento in aria, due vantaggi:

- dimensioni ridotte
- assoluta insensibilità alle condizioni ambientali.

E' quindi particolarmente idoneo all'installazione in cabine piccole e per luoghi umidi o inquinati.

Il quadro così come descritto può equipaggiare una cabina con trasformatore di potenza massima di 400 kVA. Per la protezione di trasformatori di potenza superiore nello stesso quadro deve essere montato un interruttore automatico in gas SF6 e relè elettronici.

QUADRO DI BT

E' normalmente costituito da una carpenteria prefabbricata nella quale viene montata e cablata la seguente apparecchiatura:

- Interruttore generale, magnetotermico differenziale, tetrapolare di tipo scatolato. Per interruttori con corrente nominale fino a 250 A il relè differenziale è integrato nell'interruttore stesso. Per interruttori di corrente superiore il relè differenziale viene installato sul quadro alimentato dal trasformatore toroidale posizionato sui cavi.

La scelta dell'interruttore magnetotermico differenziale viene effettuata in funzione della potenza del trasformatore e della corrente di corto circuito. Si deve peraltro verificare che la curva di intervento sia compatibile con la curva di intervento dell'interruttore sul lato MT onde realizzare la selettività di intervento.

- Amperometro, voltmetro;
- interruttore per servizi ausiliari (illuminazione della cabina);
- serie di interruttori per l'alimentazione delle varie utenze;
- complesso di rifasamento.

Con riferimento alla Norma CEI 17-13/1 il quadro viene normalmente realizzato con la forma costruttiva 2 che prevede la semplice segregazione tra la zona sbarre e la zona di installazione degli interruttori.

Forme di segregazione superiori devono essere specificate al costruttore del quadro.

TA e TV

I trasformatori di misura dovranno essere conformi alle seguenti norme:

- CEI EN 60044-1 - Classificazione CEI 38-1: Trasformatori di misura Parte 1: Trasformatori di corrente;
- CEI EN 60044-2 - Classificazione CEI 38-2: Trasformatori di misura Parte 2: Trasformatori di tensione induttivi;
- CEI 38-4 - Classificazione CEI 38-4: Trasformatori di misura Parte 3: Trasformatori combinati.

I trasformatori di corrente e di tensione predisposti per le misure devono consentire all'operatore di procedere senza alcun pericolo all'espletamento delle seguenti funzioni:

- esecuzione sul posto delle verifiche e delle prove tramite apposite morsettiere;
- verifica delle connessioni secondarie;
- sostituzione dei trasformatori.

Inoltre i trasformatori destinati alle misure fiscali possono essere usati anche per altri scopi purché, i trasformatori di corrente siano provvisti di nuclei separati ed i trasformatori di tensione abbiano avvolgimenti e morsettiere secondarie separate da quelle sigillate per le misure fiscali.

Le caratteristiche costruttive, installative e di funzionamento dei TA e TV sono riportate in Tab. E025/1.

Tab. E025/1 - Caratteristiche dei TA e TV

Caratteristiche	Trasformatori di corrente	Trasformatori di tensione
1	Possedere un fattore limite di precisione tale da garantire il corretto funzionamento della protezione associata	Essere protetti sul lato primario con fusibili idonei o separabili dalla rete in caso di guasto dei trasformatori stessi
2	Essere posti in prossimità dell'apparecchio di interruzione interessato e, se separati da quelli di protezione, a valle di questi ultimi rispetto alla sorgente di alimentazione	Sopportare un carico totale contenuto nei limiti erogabili dai trasformatori stessi, nella classe di funzionamento prevista
3	Avere caratteristiche termiche e dinamiche adeguate all'intensità ed alla durata delle correnti di corto circuito nel punto di installazione	Adottare accorgimenti volti a prevenire i fenomeni di ferrorisonanza nel caso di trasformatori inseriti tra fase e terra nei sistemi con neutro isolato

COMPLESSO DI RIFASAMENTO

Il provvedimento CIP definisce i limiti del fattore di potenza e l'importo che l'utente deve pagare per il prelievo di energia reattiva.

E' quindi interesse dell'utente dotare il suo impianto di un complesso di rifasamento che consenta di funzionare con $\cos\phi$ inferiore a 0,9.

Per calcolare il fattore di potenza e poi definire la potenza della batteria di condensatori di rifasamento da installare è possibile effettuare la lettura dei contatori di energia attiva e reattiva e, utilizzando la seguente tabella, rilevare il valore di $\cos\phi$ attraverso il rapporto energia reattiva/energia attiva.

Determinazione del fattore di potenza dalle letture dei contatori di energia reattiva (E_r) e attiva (E_a)

E_r/E_a	$\cos\phi$								
0,11 ... 0,17	0,99	0,50 ... 0,52	0,89	0,77 ... 0,79	0,79	1,04 ... 1,06	0,69	1,36 ... 1,38	0,59
0,18 ... 0,23	0,98	0,53 ... 0,55	0,88	0,80 ... 0,81	0,78	1,07 ... 1,09	0,68	1,39 ... 1,42	0,58
0,24 ... 0,27	0,97	0,56 ... 0,58	0,87	0,82 ... 0,84	0,77	1,10 ... 1,12	0,67	1,43 ... 1,46	0,57
0,28 ... 0,31	0,96	0,59 ... 0,60	0,86	0,85 ... 0,86	0,76	1,13 ... 1,15	0,66	1,47 ... 1,50	0,56
0,32 ... 0,34	0,95	0,61 ... 0,63	0,85	0,87 ... 0,89	0,75	1,16 ... 1,18	0,65	1,51 ... 1,54	0,55
0,35 ... 0,38	0,94	0,64 ... 0,66	0,84	0,90 ... 0,92	0,74	1,19 ... 1,21	0,64	1,55 ... 1,58	0,54
0,39 ... 0,41	0,93	0,67 ... 0,68	0,83	0,93 ... 0,95	0,73	1,22 ... 1,25	0,63	1,59 ... 1,62	0,53
0,42 ... 0,44	0,92	0,69 ... 0,71	0,82	0,96 ... 0,97	0,72	1,26 ... 1,28	0,62	1,63 ... 1,66	0,52
0,45 ... 0,47	0,91	0,72 ... 0,73	0,81	0,98 ... 1,00	0,71	1,29 ... 1,31	0,61	1,67 ... 1,71	0,51
0,48 ... 0,49	0,90	0,74 ... 0,76	0,80	1,01 ... 1,03	0,70	1,32 ... 1,35	0,60	1,72 ... 1,75	0,50

E' necessario inoltre verificare se l'impianto assorbe energia con fattore di potenza costante o se il fattore di potenza è variabile. Nel secondo caso è necessario adottare un complesso di rifasamento automatico che inserisce nel circuito la capacità necessaria a mantenere costante il fattore di potenza.

APPARECCHIATURE DI VENTILAZIONE

Deve essere garantita un'adeguata ventilazione del locale cabina mediante un opportuno ricircolo dell'aria.

Qualora la ventilazione naturale risultasse insufficiente è necessario procedere all'installazione di uno o più ventilatori elicoidali (dotati di griglia esterna e contenitore per filtro) che immettono aria filtrata nella parte inferiore della cabina e favoriscono la fuoriuscita dell'aria calda attraverso griglie, anch'esse con filtro, collocate nella parte alta.

ULTERIORI COMPONENTI E APPARECCHIATURE

Trattasi dell'insieme di connessioni elettriche, morsettiere, cavi, strumentazione ed apparecchiature accessorie, necessarie per il completamento della cabina elettrica.

Relativamente ai cavi destinati ai sistemi di II categoria, è richiesto che gli stessi vengano connessi a terra, almeno ad una estremità. A tale scopo devono essere provvisti di schermo a guaina metallica in conformità alle prescrizioni della Norma CEI 11-17.

Le linee in cavo devono essere dimensionate e posate in opera in conformità alle prescrizioni delle Norme CEI 64-8 e 17-11, nonché della Norma CEI UNEL 35024.

Le connessioni elettriche, che devono essere realizzate con metalli elettroliticamente compatibili devono possedere caratteristiche termiche ed elettriche non inferiori a quelle dei conduttori ad esse collegate.

Tutti i materiali isolanti vanno scelti in base alla tensione, all'ambiente di installazione e alla temperatura massima di servizio continuativo a cui sono sottoposti e devono avere adeguate caratteristiche di autoestinguenza.

COMANDO DI EMERGENZA

Un pulsante di emergenza apposito, fuori dal locale cabina MT/BT, non è richiesto da nessuna norma o disposizione legislativa.

Nelle attività soggette al controllo dei Vigili del Fuoco, di cui al DM 16/2/1982, è richiesto un comando di emergenza a disposizione dei Vigili del Fuoco per togliere tensione, fatti salvi i servizi di sicurezza, come, ad esempio, le pompe e gli ascensori antincendio.

Tale comando di emergenza sulla bassa tensione è richiesto in prossimità dell'ingresso dello stabile, in posizione facilmente accessibile.

Questo comando di emergenza non necessariamente si identifica con il pulsante di emergenza posto fuori dal locale cabina: infatti la cabina può essere lontana dall'accesso allo stabile e non facilmente raggiungibile.

Un apposito pulsante di emergenza fuori del locale cabina può essere utile nel caso in cui si sviluppi un incendio proprio dentro la cabina, alla quale i Vigili del Fuoco debbano accedere.

Occorre verificare se tutti gli impianti o parte di essi rientrano nell'elenco di cui al DM 16/2/1982.

Quali dispositivi di comando di emergenza potranno essere impiegati:

- interruttori automatici;
- interruttori magnetotermici e differenziali o interruttori differenziali puri, predisposti o meno per lo sgancio di emergenza;
- interruttori di manovra;
- contattori con comando a distanza agente sul circuito di alimentazione.

Nei dispositivi comandati a distanza, l'apertura deve avvenire per diseccitazione delle bobine o con metodi che garantiscano lo stesso grado di sicurezza, secondo quanto richiesto dalla Norma CEI 64-8/5 art. 537.4.3.

Qualora sia previsto un sistema di Automazione dell'impianto i dispositivi di protezione da sovracorrenti e differenziale dovranno essere in grado di comunicare attraverso il sistema di gestione con la postazione centrale segnalando in modo differenziato le aperture da intervento magnetotermico/differenziale dalle manovre manuali.

REQUISITI TECNICI DEGLI IMPIANTI DI UTENZA MT/BT

Un impianto utilizzatore alimentato in media tensione deve soddisfare i requisiti tecnici imposti dai distributori di energia elettrica. Al momento l'ENEL rimane il distributore più diffuso. I distributori locali hanno le loro disposizioni, analoghe a quella ENEL (denominata DK 5600), ma non sempre.

Inoltre l'Autorità per l'energia elettrica e il gas (AEEG) si è preoccupata di fissare dei requisiti tecnici relativi agli impianti di utenza, in grado di selezionare i guasti che si originano all'interno di detti impianti, necessari affinché i clienti abbiano diritto ai così detti "indennizzi automatici".

In caso di mancato rispetto da parte delle imprese distributrici degli standard specifici di continuità, infatti, l'AEEG ha definito le modalità di erogazione di indennizzi automatici a favore di tutti i clienti alimentati in alta e media tensione, indipendentemente dalle loro dimensioni in termini di potenza disponibile, purché dotati, appunto, di impianti adeguati ai requisiti tecnici richiesti.

IMPIANTO ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

La sorgente per l'alimentazione di sicurezza deve essere ubicata in apposito locale, in muratura, ben aerato e non comunicante con i locali destinati a deposito di materiali infiammabili, combustibili o, in genere, in locali a rischio di esplosione.

L'impianto di sicurezza deve avere un'alimentazione indipendente, in grado di intervenire automaticamente entro i 15 secondi dall'avvenuta interruzione, rendendo disponibile il 100% del carico programmato.

L'alimentazione di sicurezza deve inoltre essere garantita per un tempo non inferiore ad 1 ora. Qualora la sorgente (o le sorgenti) è costituita da una batteria di accumulatori, questi devono potersi ricaricare automaticamente entro il periodo di chiusura previsto per il centro commerciale (per esempio 8 h) oppure essere sovradimensionati in modo da garantire l'autonomia prescritta entro tale tempo.

L'impianto di sicurezza deve essere escludibile solo con comando a mano e deve sempre comportare una chiara segnalazione.

La Guida CEI 64-51 raccomanda che l'impianto di illuminazione di sicurezza alimenti i seguenti utilizzatori:

- illuminazione di sicurezza, compresa quella indicante i passaggi pericolosi, le uscite in zona sicura e il percorso per raggiungere queste ultime (D.Lgs 493/96);
- eventuale comando dell'apertura dell'interruttore generale;
- rilevamento presenza e intercettazione di gas;
- diffusione sonora per l'avviso al pubblico;
- rilevatori di incendio e relativi impianti di protezione attiva.

Relativamente all'illuminazione di sicurezza si precisa che la stessa deve interessare tutti i locali ai quali ha accesso il pubblico (comprese le autorimesse con capienza superiore a 300 autoveicoli, vedere D.M.1/2/86) e quelli nei quali abitualmente opera il personale, nonché i percorsi necessari per raggiungere le uscite di sicurezza e gli indicatori per la loro individuazione.

APPARECCHI ILLUMINANTI

Le prescrizioni illuminotecniche complete, relative al livello ed uniformità di illuminamento nei vari ambienti, nonché alle altre grandezze illuminotecniche quali: ripartizione della luminanza, limitazione dell'abbagliamento, direzionalità della luce colore e resa del colore, possono essere dedotte dalla Norma UNI 12464.

Ai fini della determinazione delle potenze installate si può fare riferimento a quanto indicato nell'allegato B della Guida CEI 64-51.

Per la posa degli apparecchi di illuminazione devono essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- le lampade a vista devono essere collocate fuori portata di mano del pubblico (altezza > 2,5 m);
- quando l'altezza è inferiore a 2,5 m dal piano di calpestio gli apparecchi di illuminazione devono essere provvisti di schermo;
- se vengono raggiunte temperature > 85°C si raccomanda di installare un riparo esterno posto in modo da evitare contatti accidentali da parte del pubblico. Tale riparo deve essere di materiale non combustibile;
- gli apparecchi di illuminazione devono avere la superficie irradiante ad una distanza delle merci esposte tale che le stesse non raggiungano in alcun punto una temperatura pericolosa; per i faretti e i piccoli proiettori la distanza non deve essere inferiore a:
 - 0,5 m per potenze fino a 100 W;
 - 0,8 m per potenze comprese tra 100 W e 300 W;
 - 1 m per potenze comprese tra 300 W e 500 W.

CORPI ILLUMINANTI CON SORGENTE AUTONOMA

Fermo restando il rispetto delle prescrizioni normative poc'anzi richiamate e ribadite anche dalla Guida CEI 64-51, è sempre più frequente il ricorso a apparecchi autonomi di illuminazione.

Circuitalmente gli apparecchi autonomi sono in genere formati da un'unità raddrizzatrice che provvede alla ricarica della batteria e, nel caso dei tipi a lampada fluorescente, da un invertitore elettronico che converte in alternata la corrente continua erogata dalla batteria. Il circuito di controllo è costituito da un relè di tensione che rileva la caduta o la diminuzione di tensione di rete e pilota il convertitore di uscita. La batteria è mantenuta in ricarica permanente mediante il carica-batteria interno stabilizzato.

Per consentire l'accensione della lampada fluorescente, anche con starter in corto circuito, l'alimentazione viene fatta transitare attraverso un apposito filtro che interrompe la circolazione della corrente alla frequenza di alcuni kilohertz.

VENTILAZIONE DI PICCOLI E MEDI AMBIENTI

Negli ambienti chiusi può essere previsto un adeguato ricambi d'aria affinché siano garantite le condizioni ambientali richieste.

Nei depositi inoltre la ventilazione forzata può essere indispensabile per eliminare i rischi di formazione di muffe causate da condensa, oppure per ricambiare aria che può ristagnare e, soprattutto, per evitare la formazione di sacche pericolose di gas che renderebbero il locale a rischio di esplosione.

In linea generale, laddove non esistono norme CEI specifiche, devono essere rispettate le prescrizioni della Norma CEI 64-8 per l'impianto di alimentazione e le prescrizioni della Norma CEI 44-5 per gli impianti a bordo macchina, ossia per quegli impianti e/o quadri elettrici a totale asservimento dei processi specifici di queste centrali e/o apparecchiature.

ASPIRATORI

In alcune situazioni è opportuno realizzare una ventilazione lenta (20,30 m³/h), ma continua per molte ore al giorno, utilizzando piccoli aspiratori poco rumorosi.

Possono essere utilizzati sia aspiratori di tipo elicoidale per espulsione diretta attraverso una parete o un vetro, oppure di tipo centrifugo per espulsione in condotto.

Occorre in ogni caso verificare se sono vigenti particolari disposizioni contenute nel Regolamento in igiene del Comune di riferimento.

ALLEGATI

TABELLA «A»		CATEGORIA PREVALENTE E CATEGORIE SCORPORABILI E SUBAPPALTABILI DEI LAVORI (articoli 4 e 46, comma 1)			
n.	Lavori di	Categoria ex allegato A d.P.R. n. 34 del 2000		euro	Incidenza % manodopera
Ai sensi dell'articolo 4, comma 1, del capitolato, i seguenti lavori sono subappaltabili nella misura massima del 30%.					
1	Acquedotti, gasdotti, oleodotti, opere di irrigazione e di evacuazione	Prevalente	OG6	1.083.058,67	28,6
TOTALE COMPLESSIVO DEI LAVORI				1.083.058,67	

TABELLA «B»

**GRUPPI DI LAVORAZIONI OMOGENEE - CATEGORIE CONTABILI
ai fini della contabilità e delle varianti in corso d'opera - articolo 5**

<i>n.</i>	<i>Descrizione dei gruppi (e sottogruppi) di lavori omogenee</i>	<i>In euro</i>	<i>In %</i>
	LAVORI A CORPO		
<i>1</i>	<i>1° LOTTO</i>		
1.1	SCAVI, RINTERRI E RIPRISTINI	144.680,58	13,358
1.2	OPERE IDRAULICHE	249.871,83	23,071
1.3	OPERE EDILI LUNGO LA CONDOTTA	47.913,91	4,424
<i>2</i>	<i>2° LOTTO</i>		
2.1	SCAVI, RINTERRI E RIPRISTINI	175.604,36	16,214
2.2	OPERE IDRAULICHE	151.655,40	14,002
2.3	OPERE EDILI LUNGO LA CONDOTTA	58.180,58	5,372
2.4	OPERE EDILI CABINE ELETTRICHE	64.286,07	5,936
2.5	OPERE ELETTRICHE	123.395,16	11,393
	<i>Parte 2 - Totale lavori A CORPO (articolo 30)</i>	<i>1.043.058,67</i>	<i>100,00</i>
<i>3</i>	<i>ONERI DELLA SICUREZZA</i>	<i>102.583,52</i>	
	<i>Parte 2 - Totale oneri per la sicurezza A CORPO (articolo 30)</i>	<i>102.583,52</i>	
	TOTALE DA APPALTARE	1.083.058,67	

TABELLA «C»

ELEMENTI PRINCIPALI DELLA COMPOSIZIONE DEI LAVORI

	<i>Elemento di costo</i>		<i>importo</i>	<i>incidenza</i>	<i>%</i>
1)	Manodopera	euro	309.754,78	28,6	%
2)	Materiale	euro	556.692,15	51,4	%
3)	Trasporti (ql/Km)	euro	108.305,87	10	%
4)	Noleggi	euro	108.305,87	10	%
		euro	1.083.058,67	100	%

squadra tipo:

Operai specializzati	n.	2
Operai qualificati	n.	1
Manovali specializzati	n.	1

TABELLA «D»

RIEPILOGO DEGLI ELEMENTI PRINCIPALI DEL CONTRATTO

	<i>euro</i>
1.a Importo per l'esecuzione delle lavorazioni (base d'asta)	980.475,15
1.b Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza	102.583,52
1 Importo della procedura d'affidamento (1.a + 1.b)	1.083.058,67
2.a Ribasso offerto in percentuale (solo su 1.a)	%
2.b Offerta risultante in cifra assoluta (1.a - 1.a x 2.a / 100)	
3 Importo del contratto (2.b + 1.b)	
4.a Cauzione provvisoria (calcolata su 1)	2 %
4.b Cauzione provvisoria ridotta della metà (50% di 4.a)	
5.a Garanzia fideiussoria base (3 x 10%)	10 %
5.b Maggiorazione cauzione (per ribassi > al 10%)	%
5.c Garanzia fideiussoria finale (5 + 6)	
5.d Garanzia fideiussoria finale ridotta della metà (50% di 5.c)	
6.a Importo assicurazione C.A.R. articolo 36, comma 3, lettera a)	
6.b di cui: per le opere (articolo 36, comma 3, lettera a), partita 1)	
6.c per le preesistenze (articolo 36, comma 3, lettera a), partita 2)	
6.d per demolizioni e sgomberi (art. 36, comma 3, lettera a), partita 3)	
6.e Importo assicurazione R.C.T. articolo 36, comma 4, lettera a)	
7 Estensione assicurazione periodo di garanzia articolo 36, comma 7	mesi
8.a Importo limite indennizzo polizza decennale art. 36, comma 8, lett. a)	
8.b Massimale polizza indennitaria decennale art. 36, comma 8, lett. a)	
8.c di cui: per le opere (articolo 36, comma 8, lettera a), partita 1)	
8.d per demolizioni e sgomberi (art. 36, comma 8, lettera a), partita 2)	
8.e Importo polizza indennitaria decennale R.C.T. art. 36, comma 8, lett. b)	
9 Importo minimo netto stato d'avanzamento, articolo 23, comma 2	
10 Importo minimo rinviato al conto finale, articolo 23, comma 8	
11 Tempo utile per l'esecuzione dei lavori, articolo 14	giorni
12.a Penale giornaliera per il ritardo, articolo 18	1 ‰
12.b Premio di accelerazione per ogni giorno di anticipo	‰
.....	240

TABELLA «E»	ELENCO DEGLI ELABORATI INTEGRANTI IL PROGETTO (articolo 7, comma 1, lettera c))
-------------	--

ELENCO ELABORATI

A	Relazione tecnico-illustrativa
B	Relazione geologica-geotecnica
C1	Relazione di calcolo pozzetti (1° lotto)
C2	Relazione di calcolo cabine elettriche e pozzetti (2° lotto)
D1	Distribuzione impianto elettrico pozzi Tescio, Santa Croce e Tardioli
D2	Schema unifilare quadro elettrico pozzi Tescio
D3	Schema unifilare quadro elettrico pozzo Tardioli
D4	Relazione tecnica specialistica impianto elettrico e calcoli specialistici
E	Analisi prezzi
F	Elenco dei prezzi
G1	Computo metrico estimativo
G2	Computo metrico scavi
H	Capitolato speciale d'appalto
I	Quadro di incidenza manodopera e quota spese generali relative alla sicurezza
L	Cronoprogramma dei lavori
M	Piano particellare d'occupazione, danni, servitù, espropri
N	Piano di sicurezza e coordinamento
O	Piano di manutenzione dell'opera
P	Schema di contratto d'appalto
Q	Quadro economico

ELENCO GRAFICI

A	<u>1° LOTTO</u>
A 1	Corografia
A 2	Planimetria C.T.R.
A 3	Planimetria catastale e profilo longitudinale
A 4.1	Pozzetto protezione pozzo - architettonico
A 4.2	Pozzetto protezione pozzo - strutturale
A 5.1	Pozzetto di allaccio - architettonico
A 5.2	Pozzetto di allaccio - strutturale
A 6	Pozzetti di scarico
A 7	Pozzetti di sfiato
A 8	Pozzetto di sezionamento
A 9	Attraversamenti corsi d'acqua demaniali
A 10	Attraversamento tipo strade comunali e strade minori
A 11	Sistemazione zona tutela pozzo
A 12	Sezioni di scavo
B	<u>2° LOTTO</u>
B 1	Corografia
B 2	Planimetria C.T.R.
B 3	Planimetria catastale e profilo longitudinale
B 4.1	Pozzetti protezione pozzi - architettonico
B 4.2	Pozzetti protezione pozzi - strutturale
B 5	Pozzetti di scarico
B 6	Pozzetti di sfiato

- B 7** Pozzetto di sezionamento (picchetto 143)
- B 8** Attraversamenti torrente Tescio
- B 9** Attraversamento torrente Boccalupo
- B 10** Attraversamento fosso della Pineta e fosso di S. Croce
- B 11.1** Sistemazione area pozzi "Tescio 1"- "Tescio 2"
- B 11.2** Sistemazione area pozzo "Tardioli"
- B 12** Sezioni tipo di scavo
- B 13** Opere per collegamenti elettrici
- B 14.1** Cabina elettrica "S. Croce" - architettonico
- B 14.2** Cabina elettrica "S. Croce" - strutturale
- B 15.1** Cabina elettrica "Tescio" - architettonico
- B 15.2** Cabina elettrica "Tescio" - strutturale
- B 16** Cabina alloggiamento quadri elettrici "Tardioli" - architettonico e strutturale
- B 17** Piezometro

Ente appaltante: Umbra Acque S.p.A.

LAVORI DI
UTILIZZO DELLE ACQUE REPERITE NELLA
STRUTTURA IDROGEOLOGICA DEL MONTE SUBASIO 1° – 2° LOTTO

Progetto esecutivo approvato

Progetto esecutivo:

--

Direzione dei lavori:

--

Progetto esecutivo e direzione lavori opere in c.a.

Progetto esecutivo e direzione lavori impianti

--

--

Coordinatore per la progettazione: _____

Coordinatore per l'esecuzione: _____

Durata stimata in uomini x giorni:

Notifica preliminare in data:

Responsabile unico dell'intervento: _____

IMPORTO DEL PROGETTO: Euro

IMPORTO LAVORI A BASE D'ASTA: Euro

ONERI PER LA SICUREZZA: Euro

IMPORTO DEL CONTRATTO: Euro _____

Gara in data _____, offerta di Euro _____ pari al ribasso del ___ %

Impresa esecutrice: _____

con sede _____

Qualificata per i lavori dell_ categori_: _____, classifica _____.(000,00)

_____, classifica _____.(000,00)

_____, classifica _____.(000,00)

direttore tecnico del cantiere: _____

subappaltatori:	per i lavori di		Importo lavori subappaltati Euro
	Categoria	descrizione	

Intervento finanziato

inizio dei lavori _____ con fine lavori prevista per il _____

prorogato il _____ con fine lavori prevista per il _____

Ulteriori informazioni sull'opera possono essere assunte presso l'ufficio tecnico

Telefono: _____ fax: _____ http:// www . _____ .it E-mail: _____ @ _____ .it