



COMUNE DI CARLOFORTE
PROVINCIA DEL SUD SARDEGNA



Via Rovereto 10 *09123 CAGLIARI – telefax 070.271326
E.MAIL migia@pec.it P.IVA 02865160929

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
Ing. MARCO STIVALETTA

PROGETTO DI FATTIBILITA' T.E. – DEFINITIVO – ESECUTIVO

PROGETTO

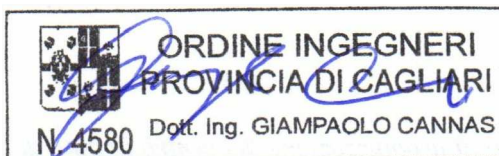
INTERVENTI DI ADEGUAMENTO ALLA NORMATIVA ANTINCENDIO
FINALIZZATI ALLA PRESENTAZIONE DELLA "S.C.I.A. ANTINCENDIO"
RELATIVA ALLA SCUOLA PRIMARIA SITA IN VIA SANTA CRISTINA N°
90 DEL COMUNE DI CARLOFORTE

ALLEGATO

M

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

PROGETTISTI
Ing. GIAMPAOLO CANNAS
Ing. MICHELE CANNAS
COLLABORATORI
Ing. RICCARDO VALENTINI



SCALA

DATA
AGOSTO 2021

REV.
02

Il presente Capitolato speciale contiene le indicazioni delle norme tecniche che sovrintenderanno alla esecuzione dei lavori di: INTERVENTI DI ADEGUAMENTO ALLA NORMATIVA ANTINCENDIO FINALIZZATI ALLA PRESENTAZIONE DELLA "SCIA ANTINCENDIO" RELATIVA ALLA SCUOLA PRIMARIA SITA IN VIA SANTA CRISTINA N. 90 DEL COMUNE DI CARLOFORTE.

Il presente capitolato è organizzato in due parti: la prima contiene le norme di tipo amministrativo, la seconda le indicazioni e prescrizioni delle prestazioni previste e prevedibili per le diverse lavorazioni.

Nel presente capitolato, negli elaborati di progetto e nelle valutazioni economiche si è tenuto conto che i lavori dovranno essere eseguiti all'interno del centro abitato del Comune di Carloforte, così come individuati negli elaborati grafici allegati al progetto.

L'impresa con la sottoscrizione del presente capitolato dichiara di essere edotta di quanto sopra e di averne tenuto conto in sede d'offerta pertanto l'impresa nulla avrà da pretendere in conseguenza di maggiori oneri e/o rallentamenti nei ritmi produttivi e sui maggiori tempi che detti rallentamenti, spostamenti, soggezioni potessero determinare.

L'Impresa da altresì atto che le lavorazioni dovranno svilupparsi secondo lo schema a fasi indicato in progetto che potrà subire variazioni per diverse esigenze della stazione appaltante e/o della stessa Impresa, variazioni che dovranno essere reciprocamente concordate ed accettate, in assenza di accordo si seguirà lo schema progettuale senza che ambedue le parti possano sollevare eccezioni.

INDICE

PARTE PRIMA: DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA CON CUI SI INTENDE AVVIARE LA	
ESECUZIONE DEI LAVORI.....	3
Art. 1 Premessa	3
Art. 2 Oggetto dell'appalto	3
Art. 3 Modalità di stipulazione del contratto	4
Art. 4 Programma di esecuzione dei lavori e tempo utile per la loro ultimazione.....	4
Art. 5 Anticipazione	7
Art. 6 Liquidazione dei corrispettivi	7
Art. 7 Tracciabilità dei flussi finanziari	10
Art. 8 Sospensioni e proroghe.....	10
Art. 9 Penali in caso di ritardo	10
Art. 10 Modalità di risoluzione delle controversie	11
Art. 11 Risoluzione del contratto e recesso	12
Art. 12 Prove di funzionamento – consegna provvisoria	13
Art. 13 Presa in consegna dei lavori ultimati.....	13
Art. 14 Modalità e termini per il collaudo	14
Art. 15 Subappalto	14
Art. 16 Obblighi in materia di assunzioni obbligatorie.....	19
Art. 17 Domicilio dell'appaltatore.....	19
Art. 18 Cauzione definitiva.....	20
Art. 19 Trattamento dei dati personali.....	20
Art. 20 Riservatezza	20
Art. 21 Spese contrattuali e registrazione del contratto.....	20
Art. 22 Disposizioni particolari riguardanti l'appalto	21
Art. 23 Norme di sicurezza generali.....	21
Art. 24 Piani di sicurezza e relativa attuazione.....	21
Art. 25 Assicurazione a carico dell'impresa.....	22
Art. 26 Revisione prezzi	23
Art. 27 Variazione dei lavori	23
Art. 28 Danni di forza maggiore	23
Art. 29 Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione	24
Art. 30 Osservanza delle leggi, dei regolamenti e del capitolato generale dei lavori pubblici	24
Art. 31 Oneri diversi a carico dell'appaltatore	25
Art. 32 Controlli dell'ente finanziatore	29
Art. 33 Convenzioni europee in materia di valuta e termini	29
Art. 34 Tabelloni indicativi.....	29

PARTE SECONDA: PRESCRIZIONI TECNICHE.....	31
CAPO 1 - QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI.....	31
Art. 35 Materiali in genere.....	31
CAPO 2 – REALIZZAZIONE DELLE OPERE EDILI.....	40
Art. 36 Intonaci	40
Art. 37 Sistemi per rivestimenti interni ed esterni	41
Art. 38 Opere di vetratura e serramentistica.....	43
Art. 39 Sigillanti, adesivi e geotessili.....	46
Art. 40 Tinteggiature e verniciature	49
Art. 41 Opere di impermeabilizzazione.....	50
CAPO 3 - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI RIGUARDANTI GLI IMPIANTI ELETTRICI	53
Art. 42 Requisiti di rispondenza a norme, leggi e regolamenti.	53
Art. 43 Distribuzione - Cavi e condutture	53
Art. 44 Protezioni.....	63
Art. 45 Apparecchi di illuminazione	66
Art. 46 Prove, verifiche, controlli	69
CAPO 6 – NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DELLE OPERE (valido esclusivamente per le varianti)	73
Art. 47 Prescrizioni di carattere generale	73
Art. 48 Indagini meccaniche del terreno	74
Art. 49 Disegni di rilievo.....	74
Art. 50 Noleggi	75
Art. 51 Materiali a pie' d'opera.....	76
Art. 52 Sabbia, ghiaia e pietrisco	76
Art. 53 Rivestimenti di pareti	76
Art. 54 Intonaci	76
Art. 55 Tinteggiature, coloriture e verniciature	77
Art. 56 Posa in opera dei serramenti	78
Art. 57 Infissi di alluminio	78
Art. 58 Impianti elettrici e telecomunicazione.....	78
Art. 59 Opere di assistenza agli impianti.....	79
Allegato 1 - TABELLA «A»	81
Allegato 2 - TABELLA «B»	82
Allegato 3 - TABELLA «C»	83
Allegato 4 - TABELLA «D»	83

Indice norme tecniche

- Decreto correttivo al nuovo Codice dei Contratti (D.Lgs. 19.4.2017 n. 56)
- Nuovo Codice dei Contratti (D.Lgs. 18.4.2016 n. 50)
- Legge n. 2248 del 1865: (legge 20 marzo 1865, n. 2248, allegato F) per quanto in vigore;
- D.Lgs. n. 81/2008: (decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro);
- D.P.R. 207/2010 (Decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207 - Regolamento di esecuzione ed attuazione del 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) ove applicabile;
- Capitolato Generale d'Appalto: (Ministero dei lavori pubblici - Decreto 19 aprile 2000, n. 145 - Regolamento recante il capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici) per quanto in vigore.

PARTE PRIMA:

DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA CON CUI SI INTENDE AVVIARE LA ESECUZIONE DEI LAVORI

Art. 1 Premessa

La Stazione Appaltante intende procedere all'affidamento dell'appalto per l'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessarie inerenti la realizzazione degli "INTERVENTI DI ADEGUAMENTO ALLA NORMATIVA ANTINCENDIO FINALIZZATI ALLA PRESENTAZIONE DELLA "SCIA ANTINCENDIO" RELATIVA ALLA SCUOLA PRIMARIA SITA IN VIA SANTA CRISTINA N. 90 DEL COMUNE DI CARLOFORTE" definiti nel progetto esecutivo posto a base di gara.

Il presente Capitolato Speciale, unitamente ai suoi allegati, costituisce parte integrante e sostanziale degli elaborati del progetto esecutivo posto a base della gara, e contiene tutte le condizioni di carattere generale e speciale regolanti la gestione dell'appalto.

Art. 2 Oggetto dell'appalto

L'oggetto del presente appalto consiste nell'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessari per la realizzazione delle opere previste nel progetto esecutivo dei lavori di "INTERVENTI DI ADEGUAMENTO ALLA NORMATIVA ANTINCENDIO FINALIZZATI ALLA PRESENTAZIONE DELLA "SCIA ANTINCENDIO" RELATIVA ALLA SCUOLA PRIMARIA SITA IN VIA SANTA CRISTINA N. 90" ricadenti nel territorio comunale di Carloforte.

L'importo del finanziamento per la realizzazione dell'intervento è pari a € 22.204,00 finanziati con Decreto Ministero Istruzione n. 43 del 30/06/2021.

Le prescrizioni contenute nel presente documento valgono anche per l'eventuale esecuzione delle varianti al progetto nei limiti delle normative vigenti. A base dell'appalto è la progettazione esecutiva redatta dal dott. Ing. Giampaolo Cannas.

L'appalto è finalizzato all'esecuzione dei lavori di "INTERVENTI DI ADEGUAMENTO ALLA NORMATIVA ANTINCENDIO FINALIZZATI ALLA PRESENTAZIONE DELLA "SCIA ANTINCENDIO" RELATIVA ALLA SCUOLA PRIMARIA SITA IN VIA SANTA CRISTINA N. 90 DEL COMUNE DI CARLOFORTE" necessari alla realizzazione dell'intervento in oggetto, come descritto dagli elaborati costituenti il progetto esecutivo.

Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro compiuto e secondo le condizioni stabilite dal presente capitolato, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo posto a base di gara, con i relativi allegati e particolari costruttivi, del quale l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza;

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.

Trova sempre applicazione l'articolo 1374 del codice civile (Integrazione del contratto).

2.1 Designazione delle opere e obblighi dell'appaltatore

L'intervento oggetto dell'appalto prevede l'esecuzione di una serie di interventi manutentivi finalizzati al completo adeguamento alla normativa antincendio del plesso scolastico oggetto dei lavori.

In particolare, la soluzione progettuale adottata prevede l'adeguamento della cartellonistica di sicurezza, la revisione degli estintori in dotazione, la manutenzione dei locali tecnici centrale termica e locale gruppo di pressurizzazione

La forma e le dimensioni di tali opere risultano meglio specificate nel progetto esecutivo posto a base di gara.

In fase di realizzazione dell'opera, qualora si riscontrasse discordanza tra i vari elaborati di progetto non riscontrata in sede di gara, vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato, meglio rispondente ai criteri di buona tecnica impiantistica ed esecutiva e comunque secondo le valutazioni insindacabili del Direttore dei Lavori.

2.2 Corrispettivo dell'appalto e categorie dei lavori

L'importo complessivo dell'appalto ammonta a € 4.407,50 (quattromilaquattrocentosette/50) così suddiviso:

1)	Importo dei lavori a corpo, comprensivo degli oneri di capitolato, soggetto a ribasso	3.913,92
2)	Oneri della sicurezza, non soggetti a ribasso	493,58
	IMPORTO COMPLESSIVO DELL'APPALTO	4.407,50

L'importo contrattuale è costituito dalla somma dei seguenti importi:

- Importo per l'esecuzione dei lavori di cui al punto 1) del Quadro Economico, al quale deve essere applicato il ribasso percentuale sul medesimo importo offerto dall'aggiudicatario in sede di gara;
- Importo degli oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza di cui al punto 2) del Quadro Economico, che non è soggetto ad alcun ribasso di gara, ai sensi del punto 4.1.4 dell'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008 ed agli artt. 16 e 22 del D.P.R. n. 207/2010 e s.m.i.

Ai suddetti importi deve essere aggiunta l'IVA.

I lavori appartengono alle seguenti categorie:

Categoria prevalente

Descrizione della categoria		Costo sicurezza del PSC	Totale	% sul totale
1	OS 3: Impianti idrico-sanitario, etc	493,58	4.407,50	100,00

Art. 3 Modalità di stipulazione del contratto

Il contratto è stipulato "a corpo" come definito dall'art 3 c.1 lett. dddd) per l'appalto a corpo, del D.Lgs. n. 50/2016.

Il contratto tra la Stazione Appaltante e l'impresa aggiudicataria sarà stipulato dopo l'espletamento dei seguenti adempimenti:

- Proposta di aggiudicazione da parte della commissione giudicatrice;
- Approvazione degli atti di gara da parte della Stazione Appaltante (aggiudicazione);
- Verifica positiva sul possesso dei requisiti generali e tecnico- professionali prescritti da parte dell'aggiudicatario (efficacia dell'aggiudicazione);

Art. 4 Programma di esecuzione dei lavori e tempo utile per la loro ultimazione

4.1 Consegna lavori

La Stazione Appaltante procederà alla consegna dei lavori entro **45 (quarantacinque) giorni** dalla data della stipula del contratto, ferma restando la facoltà della Stazione Appaltante di disporre la consegna in via d'urgenza.

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; i termini per l'esecuzione decorrono comunque

dalla data della prima convocazione. Decorso inutilmente il termine anzidetto è facoltà della Stazione Appaltante di risolvere il contratto e incamerare la cauzione. Qualora sia indetta una nuova procedura per l'affidamento dei lavori, l'aggiudicatario è escluso dalla partecipazione in quanto l'inadempimento è considerato grave negligenza accertata.

La verifica e materializzazione definitiva sul terreno delle opere e di tutti i manufatti fondamentali necessari per un corretto sviluppo della esecuzione delle parti in cui è suddivisibile il lavoro, dovranno essere concluse almeno **15 (quindici) giorni** prima dell'inizio delle lavorazioni; entro tale termine l'Impresa dovrà presentare per il benestare alla D.L. gli elaborati grafici costruttivi delle opere rilevate, una dettagliata distinta di tutte le forniture unitamente alle specifiche di tutte le apparecchiature necessarie per la esecuzione dell'opera, assumendone con ciò la piena ed incondizionata responsabilità.

Entro **15 (quindici) giorni** dalla data del verbale di consegna, e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore predispone e consegna alla direzione lavori un proprio cronoprogramma esecutivo dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa.

Il documento deve consistere nella rielaborazione, con finalità operative, di quello presentato in sede di gara d'appalto, e del quale deve mantenere le impostazioni e le tempistiche salvo modeste modificazioni di carattere operativo, che comunque devono essere ritenute migliorative dal Direttore dei Lavori e da questo ultimo formalmente accettate.

Tale programma deve riportare per ogni lavorazione le previsioni circa il periodo di esecuzione, deve essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione.

Da tale elaborato dovranno risultare:

- a) la suddivisione in gruppi esecutivi delle opere appaltate, conforme alle modalità previste nell'offerta tecnica presentata in fase di gara;
- b) la data di apertura dei singoli cantieri, con l'indicazione degli impianti e mezzi d'opera che verranno impiegati;
- c) l'ordine, il ritmo e le modalità di approvvigionamento dei materiali da costruzione, di eventuali tubazioni, pezzi speciali ed apparecchi;
- d) la dettagliata descrizione, ubicazione ed indicazione della possibile produzione giornaliera di tutti gli impianti e mezzi d'opera che si prevede di impiegare, e, in particolare, degli impianti per posa delle condotte, la produzione dei calcestruzzi, la provenienza dei materiali per la confezione dei calcestruzzi stessi, con risultati di prove preliminari eseguite con i detti materiali, le modalità del trasporto del calcestruzzo dagli impianti di confezione alle varie zone d'impiego.

Tale programma dovrà indicare in dettaglio i tempi di esecuzione delle singole opere in modo tale che siano direttamente rilevabili le quantità dei lavori e l'ammontare presunto, parziale e progressivo dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento. Esso dovrà rispettare tutti i condizionamenti derivanti dalla applicazione delle norme particolari riportate nel Contratto quali prove sui calcestruzzi, acquisizione delle cave, delle difficoltà insite nell'esecuzione dei vari lavori, in relazione alla particolare situazione geomorfologica locale e dovrà tenere altresì debito conto delle necessarie sospensioni e rallentamenti dei lavori in dipendenza dei fattori climatici e delle condizioni atmosferiche e dell'interferenza dei lavori con le opere esistenti e con quelle da realizzare.

Il programma dovrà tenere conto anche dei tempi occorrenti per l'impianto di cantiere e per ottenere dalle competenti autorità le eventuali concessioni, licenze e permessi di qualsiasi natura e per ogni altro lavoro preparatorio prima dell'inizio effettivo dei lavori.

La Direzione Lavori avrà la facoltà di accettare l'elaborato proposto, ovvero di richiedere all'Impresa tutte quelle modifiche che a proprio giudizio ritenesse necessarie per il regolare andamento dei lavori e per il loro graduale e sollecito sviluppo.

Costituirà condizione di accettazione del cronoprogramma proposto dall'appaltatore la previsione dell'esecuzione dell'intera opera per lotti funzionali, ciascuno con una precisa data di scadenza per la sua ultimazione.

Ognuna di queste scadenze costituisce termine improrogabile per il completamento di ciascun lotto funzionale in cui viene articolata l'esecuzione dell'opera.

Il programma dei lavori è impegnativo per l'Impresa, mentre nessuna responsabilità può discendere alla Direzione Lavori per l'approvazione data per quanto concerne l'idoneità e l'adeguatezza dei mezzi e dei provvedimenti che l'Impresa intenderà adottare per la condotta dei lavori; si conviene pertanto che, verificandosi in corso d'opera errori od insufficienze di valutazione, e così pure circostanze impreviste, l'Impresa dovrà immediatamente farvi fronte di propria iniziativa con adeguati provvedimenti, salvo la facoltà della Stazione Appaltante di imporre quelle ulteriori decisioni, che a proprio insindacabile giudizio, riterrà necessarie affinché i lavori procedano nei tempi e nei modi convenienti, senza che per questo l'Impresa possa pretendere compensi ed indennizzi di alcun genere, non previsti nel presente C.S.A.

Unitamente al programma lavori di cui all'articolo precedente, l'Impresa è tenuta a presentare all'approvazione della Direzione Lavori un elaborato con il dettaglio delle disposizioni e dei provvedimenti particolareggiati che intende attuare per la realizzazione del programma stesso, nonché l'eventuale documentazione atta a garantire, con la dovuta sicurezza, l'avanzamento regolare dei lavori stessi secondo il programma stabilito e la loro completa ultimazione entro il periodo di tempo utile massimo stabilito.

Ogni cambiamento al programma approvato dovrà essere sottoposto per iscritto alla Direzione Lavori e avere il benestare di quest'ultima. La Stazione Appaltante si riserva inoltre la facoltà di stabilire l'esecuzione di un determinato lavoro entro un congruo termine perentorio, senza che l'Impresa possa rifiutare e chiedere speciali compensi.

4.2 Ordine e regolarità dei lavori

Le opere appaltate dovranno essere sviluppate secondo un ordine preordinato tale che, oltre a garantire la loro completa ultimazione e funzionalità nel termine stabilito, consenta anche, ove richiesto dalla Stazione Appaltante, l'anticipata e graduale entrata in esercizio di parti autonome delle opere.

L'Impresa è espressamente tenuta a condurre i lavori in modo da eseguire opere complete e funzionali ed assicurare che lo svolgimento delle varie lavorazioni avvenga in maniera ordinata e razionale.

Durante il corso dei lavori l'Impresa è tenuta ad informare la Direzione Lavori sullo stato del programma in atto e su quello progressivamente da sviluppare per il regolare completamento dei lavori. Nessuna opera potrà essere iniziata senza il benestare della Direzione Lavori e prima che la stessa abbia approvato i disegni costruttivi particolareggiati dell'opera medesima.

L'Impresa dovrà demolire e rifare a sue spese tutte quelle opere che non siano conformi ai disegni costruttivi particolareggiati approvati dalla Direzione Lavori, oppure eseguiti senza la necessaria diligenza o con materiali diversi da quelli prescritti e accettati dalla Direzione Lavori.

Il mancato rispetto delle scadenze stabilite nel cronoprogramma accettato non consente l'accreditamento del finanziamento e quindi costituisce grave danno per la Stazione Appaltante.

La Stazione Appaltante pertanto attiverà immediatamente le procedure di cui all'art. 108 commi 3 e 4 del D.Lgs. n. 50/2016 e, qualora sussistano le condizioni ivi previste, procederà con la risoluzione del contratto nel caso si verifichi un ritardo superiore ai **45 (quarantacinque) giorni** rispetto ai termini stabiliti nel crono programma per l'ultimazione dell'opera.

4.3 Tempo utile

Fatto salvo il minor tempo offerto dall'aggiudicatario in sede di gara (ove previsto), il tempo utile per ultimare tutti i lavori di esecuzione delle opere compresi nell'appalto è fissato in **30 (trenta) giorni** naturali consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori. Nel calcolo del tempo si è tenuto conto delle ferie contrattuali.

Art. 5 Anticipazione

Verrà corrisposta all'appaltatore un'anticipazione pari al 20% (venti per cento) dell'importo contrattuale, alle condizioni e con le modalità di cui all'art. 35 c. 18 del D.Lgs. n. 50/2016. L'anticipazione sarà recuperata per quota di S.A.L.

Art. 6 Liquidazione dei corrispettivi

6.1 Esecuzione dei lavori

Durante il corso dei lavori l'impresa avrà diritto a pagamenti in acconto ogni qualvolta l'importo netto dei lavori eseguiti, comprensivo della quota relativa agli oneri per la sicurezza e a quelli di capitolato, detratti le ritenute di legge, il recupero pro quota della anticipazione e gli acconti eventualmente già corrisposti, raggiunge l'importo di **€ 4.000,00 (euro quattromila/00)**.

Il compenso a corpo relativo agli oneri di sicurezza e a quelli di capitolato, verrà liquidato, sentito il coordinatore per la sicurezza in esecuzione, in quote proporzionali all'importo netto dei lavori contabilizzati.

Il pagamento degli acconti sarà effettuato in seguito all'emissione dei certificati di pagamento i quali saranno emessi entro **45 (quarantacinque) giorni** a decorrere dalla maturazione di ogni stato di avanzamento dei lavori. Il termine per disporre il pagamento degli importi dovuti in base al certificato non può superare i **30 (trenta) giorni** a decorrere dalla data di emissione del certificato stesso.

Qualsiasi ritardo nel pagamento degli acconti non darà diritto alla impresa di sospendere o rallentare i lavori né di richiedere lo scioglimento del contratto, avendo essa soltanto il diritto al pagamento degli interessi secondo quanto appresso disposto, con esclusione di ogni altra indennità o compenso.

Qualora il certificato di pagamento delle rate di acconto non sia emesso entro il termine sopra stabilito per causa imputabile alla Stazione Appaltante spettano all'esecutore gli interessi corrispettivi al tasso legale sulle somme dovute, fino alla data di emissione di detto certificato. Qualora il ritardo nella emissione del certificato di pagamento superi i sessanta giorni, dal giorno successivo sono dovuti gli interessi moratori.

Inoltre qualora il pagamento della rata di acconto non sia effettuato entro il termine sopra stabilito per causa imputabile alla Stazione Appaltante spettano all'esecutore gli interessi corrispettivi al tasso legale sulle somme dovute. Qualora il ritardo nel pagamento superi i sessanta giorni, dal giorno successivo e fino all'effettivo pagamento sono dovuti gli interessi moratori.

Nel caso di subappalto con pagamento diretto ai sensi dell'art. 105 c. 13 del D.Lgs. n. 50/2016, gli interessi di cui al presente articolo sono corrisposti all'esecutore ed ai subappaltatori in proporzione al valore delle lavorazioni eseguite da ciascuno di essi.

Essendo i lavori affidati "a corpo" verranno contabilizzati per aliquote, in corrispondenza di quanto effettivamente eseguito ed accertato.

Allo scopo sarà cura dell'impresa appaltatrice dare tempestiva comunicazione scritta alla direzione lavori della data a partire dalla quale il collaudo funzionale della singola apparecchiatura o impianto potrà essere effettuato. Di tale collaudo, anche se sfavorevole, verrà redatto un apposito verbale. Qualora l'esito del collaudo funzionale risultasse sfavorevole, esso sarà ripetuto sino ad esito favorevole. Saranno a totale carico dell'impresa tutte le spese per il detto collaudo, tutte le sostituzioni, riparazioni, aggiunte e quant'altro necessario.

Per l'emissione degli stati di avanzamento, la valutazione dei lavori in corso d'opera avverrà, con le seguenti pattuizioni particolari ai fini dell'accreditamento in contabilità:

1. All'importo dei lavori eseguiti sarà aggiunta la metà di quello dei materiali provvisti a piè d'opera, destinati ad essere impiegati in opere definitive facenti parte dell'appalto ed accettati dal direttore dei lavori, da valutarsi a prezzi rilevabili dagli atti progettuali o, in difetto, a prezzi di stima.
2. Le tubazioni e apparecchiature idrauliche, le apparecchiature elettromeccaniche e i quadri elettrici saranno contabilizzati secondo le seguenti percentuali:

- 40% alla consegna dei materiali in cantiere, regolarmente accettati dalla direzione dei lavori, successivamente alla consegna alla direzione lavori della documentazione relativa (omologazioni, manuali d'uso e manutenzione, ecc.);
- 30% ad avvenuta ultimazione dei montaggi;
- 30% rimanente all'esito positivo delle prove di funzionamento di ciascun impianto o apparecchiatura, oppure, in alternativa, tale aliquota potrà essere contabilizzata e corrisposta dietro presentazione di idonea polizza fidejussoria con clausola di pagamento a semplice richiesta e con validità fino alla data del verbale di collaudo ed in ogni caso previa consegna alla direzione lavori della documentazione relativa (omologazioni, manuali d'uso e manutenzione, elaborati grafici definitivi, dichiarazioni di conformità, certificati obbligatori prescritti dalle norme vigenti, ecc.);

3. I materiali, i manufatti e gli impianti o apparecchiature portati in contabilità rimangono a rischio e pericolo dell'appaltatore, e possono sempre essere rifiutati dal direttore dei lavori.

Non saranno tenuti in alcun conto i lavori eseguiti irregolarmente ed in contravvenzione agli ordini di servizio della Direzione dei Lavori e non conformi al contratto.

Dall'importo complessivo calcolato come innanzi saranno volta per volta dedotti, oltre il ribasso contrattuale:

- a) Il recupero progressivo della anticipazione, se erogata;
- b) una ritenuta dello 0,50 per cento, ai sensi dell'art. 30 c.5 del D.Lgs. n. 50/2016 da liquidarsi, nulla ostando, in sede di conto finale;
- c) l'ammontare dei pagamenti in acconto già precedentemente corrisposti e gli eventuali crediti della Stazione Appaltante verso l'impresa per somministrazioni fatte e per qualsiasi altro motivo, nonché la penalità in cui l'impresa fosse incorsa, per danni ed altri motivi simili.

Qualora i lavori vengano sospesi su disposizione della Stazione Appaltante verrà emesso uno stato di avanzamento qualunque sia l'importo maturato alla data della sospensione.

L'ultimo stato di avanzamento sarà pagato qualunque sia il suo ammontare salvo che i lavori eseguiti raggiungano un importo pari o superiore al **90% (novanta per cento)** dell'importo contrattuale. In tale evenienza può essere emesso uno stato di avanzamento per un importo inferiore a quello minimo previsto, ma non superiore al **95% (novantacinque per cento)** dell'importo contrattuale.

Non può essere emesso alcuno 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 residuo dei lavori è contabilizzato nel conto finale e liquidato ai sensi del presente articolo.

Le somme residue per lavori eseguiti e non liquidabili per clausole di contratto entro il termine di scadenza, nonché i compensi per l'espletamento della gestione provvisoria, potranno essere corrisposte, a giudizio del Responsabile del Procedimento, dietro presentazione di idonea polizza fideiussoria che copra l'intero importo liquidato, IVA compresa, e che preveda espressamente:

- la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale;
- la rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, comma 2, del codice civile;
- l'operatività della garanzia medesima entro quindici giorni, a semplice richiesta scritta della Stazione Appaltante.

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.

I manufatti ed i materiali portati in contabilità rimangono a rischio e pericolo dell'appaltatore, e possono essere sempre rifiutati dal Direttore dei Lavori per difetti di costruzione (art. 18 D.M. 145/2000). Nessun

compenso sarà riconosciuto all'impresa per l'impiego di attrezzature e mezzi d'opera necessari per il ripristino e la sistemazione di opere che risultassero non eseguite a perfetta regola d'arte.

L'interesse annuo che verrà riconosciuto all'impresa per somme anticipate resta stabilito nella misura del tasso legale vigente.

6.2 Compensi a corpo

I compensi a corpo, di cui al presente articolo, al netto del ribasso contrattuale, restano fissi ed invariabili; non spetteranno quindi all'Impresa diversi importi qualora l'importo dell'appalto subisse aumenti o diminuzioni nei limiti stabiliti dal D.Lgs. 50/2016 e dalle altre norme vigenti, ed anche quando la Stazione Appaltante, nei limiti concessi dal regolamento e dal capitolato generale predetti, ordinasse modifiche che rendessero indispensabile una proroga del termine contrattuale.

Tale compenso verrà liquidato proporzionalmente all'avanzamento dei lavori, in occasione dei pagamenti in acconto e del saldo, secondo le tabelle di qualificazione percentuale (delle lavorazioni) riportate di seguito:

CODICE	CAT	DESCRIZIONE CATEGORIE DI LAVORO	IMPORTO CATEGORIE	%
LC		LAVORI A CORPO	€3.913,92	88,80%
1	OS3	LOCALI TECNICI – SERBATOIO ANTINCENDIO	(€2.237,83)	50,77%
2	OS3	ADEGUAMENTI VIE D'ESODO –CARTELLONISTICA - ESTINTORI	(€770,45)	17,48%
3	OS3	IMPIANTI: ILLUMINAZIONE EMERGENZA-ALLARME	(€905,64)	20,55%
OS	OS3	ONERI PER LA SICUREZZA (Allegato XV § 4 D.Lgs. 81/08)	€493,58	11,20%
		TOTALE	€4.407,50	100,00%

6.3 Pagamenti a saldo

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.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 soggetta alle verifiche di collaudo.

Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'appaltatore, su richiesta del R.P., entro il termine perentorio di 30 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.

Il certificato di pagamento relativo alla rata di saldo è emesso entro **90 (novanta) giorni** dall'avvenuta emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione e non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile (art. 102 c. 4 del D.Lgs. n. 50/2016).

La rata di saldo, unitamente alle ritenute di legge, nulla ostando, è pagata, previa presentazione di garanzia fideiussoria secondo le modalità previste dall'art. 103, c.6 del D.Lgs. n. 50/2016, in conformità allo schema tipo 1.4 di cui al D.M. n. 123 del 12.3.2004, rilasciata esclusivamente da Istituto Bancario o Compagnia Assicuratrice autorizzata, con autentica notarile della firma del garante.

Se il pagamento della rata di saldo avviene in ritardo rispetto al termine stabilito ai commi precedenti per causa imputabile alla Stazione Appaltante, sono dovuti all'appaltatore gli interessi legali.

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 precedente comma, sulle stesse somme sono dovuti gli interessi di mora.

Art. 7 Tracciabilità dei flussi finanziari

Ai sensi della disposizioni di cui alla Legge n. 136 del 13 agosto 2010, come successivamente modificata, l'Appaltatore assume gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari.

A tal fine tutti i movimenti finanziari relativi al presente contratto dovranno essere registrati sui conti correnti indicati dall'Appaltatore quali conti correnti dedicati alle commesse pubbliche.

L'Appaltatore, inoltre deve dichiarare il nominativo della persona delegata ad operare sul predetto conto.

L'Appaltatore si obbliga a comunicare tempestivamente alla Stazione Appaltante qualsiasi modifica relativa ai dati sopra riportati, fermo restando che il mancato utilizzo del bonifico bancario o postale ovvero degli altri strumenti di incasso e di pagamento idonei a consentire la piena tracciabilità dei flussi finanziari costituisce causa di risoluzione del contratto.

Gli strumenti di incasso e di pagamento utilizzati dovranno riportare i seguenti codici:

C.U.P.: H54E20001410001

Art. 8 Sospensioni e proroghe

Qualora cause di forza maggiore, eccezionali condizioni climatiche avverse od altre circostanze speciali impediscano in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, la direzione dei lavori, d'ufficio, anche su segnalazione dell'appaltatore può ordinare, ai sensi dell'art. 107 del D.Lgs. n. 50/2016 la sospensione dei lavori redigendo apposito verbale.

Rientrano tra le circostanze speciali le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera di cui all'art. 106 del D.Lgs. n. 50/2016 nei casi in cui si verifichi una delle ipotesi specificate nell'art. 7 del presente CSA nonché per il manifestarsi di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera ovvero la sua utilizzazione e nei casi di bonifica e/o messa in sicurezza di siti contaminati ai sensi della Parte quarta, Titolo V, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

Il responsabile del procedimento può, per ragioni di pubblico interesse o necessità, ordinare la sospensione dei lavori come previsto all'art. 107 c.2 del D.Lgs. n. 50/2016. Rientra tra le ragioni di pubblico interesse l'interruzione dei finanziamenti disposta con legge dello Stato, della Regione e della Provincia autonoma per sopravvenute esigenze di equilibrio dei conti pubblici.

L'appaltatore, qualora per causa a esso non imputabile, non sia in grado di ultimare i lavori nei termini fissati, può chiedere, con domanda motivata, proroghe che, se riconosciute giustificate, sono concesse dal responsabile del procedimento, sentito il Direttore dei Lavori, purché le domande pervengano prima della scadenza del termine anzidetto.

A giustificazione del ritardo nell'ultimazione dei lavori o nel rispetto delle scadenze fissate dal programma temporale l'appaltatore non può mai attribuirne la causa, in tutto o in parte, ad una situazione meteorologica sfavorevole, se non eccezionale rispetto all'andamento climatico medio nella zona dei lavori.

Art. 9 Penali in caso di ritardo

- 1) Nel caso di mancato rispetto del termine indicato per l'esecuzione delle opere, la Stazione Appaltante avvierà il procedimento di cui all'art. 108, comma 4 D.Lgs. n. 50/2016. Per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo nell'ultimazione dei lavori viene applicata una penale del **1‰ (uno per mille)** dell'importo netto contrattuale.
- 2) La penale, nella stessa misura percentuale di cui al precedente punto, 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 consegna parziale.

- b) Qualora la Stazione Appaltante si avvalga della facoltà di frazionare la consegna dei lavori in più volte con successivi verbali di consegna parziale (quando la natura o l'importanza dei lavori o dell'opera lo richieda) e in caso di urgenza, l'esecutore comincia i lavori per le sole parti già consegnate, restando inteso che la data di consegna a tutti gli effetti di legge è quella dell'ultimo verbale di consegna parziale.
 - c) nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori;
 - d) nel rispetto dei termini imposti dalla direzione dei lavori per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati.
- 3) La penale irrogata ai sensi del precedente punto 2, lettera a), è disapplicata e, se già addebitata, restituita, qualora l'appaltatore, in seguito all'andamento imposto ai lavori, rispetti la prima soglia temporale successiva fissata nel programma dei lavori.
- 4) L'importo complessivo delle penali irrogate 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 il R.P. procede alla risoluzione del contratto ai sensi dell'art.108 del D.Lgs. n. 50/2016.

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. 10 Modalità di risoluzione delle controversie

In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.

In caso di norme del presente C.S.A. 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.

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.

Ai sensi dell'art. 205 del D.Lgs. n. 50/2016 qualora, a seguito dell'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dei lavori comporti variazioni rispetto all'importo contrattuale in misura non inferiore al 5 per cento, si applicano i procedimenti volti al raggiungimento di un accordo bonario disciplinati dal medesimo articolo. Ai sensi dell'art. 205 c.2 del D.Lgs. n. 50/2016 l'importo complessivo delle riserve non può in ogni caso essere superiore al **15 per cento dell'importo contrattuale** e, inoltre, non possono essere oggetto di riserva gli aspetti progettuali che, ai sensi dell'art. 26 del medesimo D.Lgs. n. 50/2016, sono stati oggetto di verifica.

Ai sensi dell'art. 208 del D.Lgs. n. 50/2016 le controversie relative a diritti soggettivi derivanti dall'esecuzione del contratto possono sempre essere risolte mediante transazione, in forma scritta, nel rispetto del codice civile, nell'ipotesi in cui non risultino possibili altri rimedi alternativi. Qualora l'importo oggetto della concessione o rinuncia sia superiore a **€ 200.000**, è acquisito il parere dell'avvocatura che difende la Stazione Appaltante o, in mancanza, del funzionario più elevato in grado, competente per il contenzioso. La proposta di transazione può essere formulata sia dal soggetto aggiudicatario che dal dirigente competente, sentito il responsabile unico del procedimento.

La definizione di tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto, non risolte così come precedentemente descritto, è devoluta all'autorità giudiziaria competente presso il Foro del Tribunale di Cagliari. E' esclusa la competenza arbitrale di cui all'art. 209 del D.Lgs. n. 50/2016.

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.

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. 11 Risoluzione del contratto e recesso

L'eventuale ritardo imputabile all'appaltatore del rispetto dei termini per l'ultimazione dei lavori o delle scadenze esplicitamente fissate dal programma temporale superiore a **30 (trenta) giorni** naturali consecutivi, imputabile all'appaltatore, produce la risoluzione del contratto, a discrezione della Stazione Appaltante e senza obbligo di ulteriore motivazione, ai sensi dell'art. 108 del D.Lgs. n. 50/2016.

La risoluzione del contratto trova applicazione dopo la formale messa in mora dell'appaltatore con assegnazione di un termine non inferiore a **15 (quindici) giorni** per compiere i lavori o produrre eventuali osservazioni e in contraddittorio con il medesimo, ai sensi dell'art. 108, comma 3 del D.Lgs. n. 50/2016.

Nel caso di risoluzione del contratto la penale di cui all'articolo Art. 9, 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 punto precedente del presente articolo.

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 si rivarrà sulla garanzia fideiussoria e, inoltre, se necessario, potrà trattenere qualunque somma maturata a credito dell'appaltatore in ragione dei lavori eseguiti. Verranno applicate, comunque, le norme del codice civile sulla risoluzione per inadempimento e sul conseguente risarcimento danni.

Le condizioni di risoluzione del contratto, durante il periodo di sua efficacia, sono dettate dall'art. 108 del D.Lgs. n. 50/2016.

Ai sensi dell'art. 106, comma 2 del D.Lgs. n. 50/2016 il contratto può essere modificato senza necessità di una nuova procedura a norma del presente codice, se il valore della modifica è al di sotto di entrambi i seguenti valori:

- a) le soglie fissate all'articolo 35 D.Lgs. n. 50/2016;
- b) il **15 per cento** del valore iniziale del contratto. Tuttavia la modifica non può alterare la natura complessiva del contratto o dell'accordo quadro. In caso di più modifiche successive, il valore è accertato sulla base del valore complessivo netto delle successive modifiche.

Fuori dai casi di cui al punto precedente, la Stazione Appaltante, qualora in corso di esecuzione si renda necessario un aumento o una diminuzione delle prestazioni fino a concorrenza del quinto dell'importo del contratto, può imporre all'appaltatore l'esecuzione alle stesse condizioni previste nel contratto originario. In tal caso l'appaltatore non può far valere il diritto alla risoluzione del contratto.

In caso di risoluzione del contratto per reati e decadenza della qualificazione o per grave inadempimento verranno applicate dalla S.A. le disposizioni contenute all'art. 108 commi 6, 7, 8 e 9 del D. Lgs 50/2016, senza pregiudizio per ogni altro diritto e azione a tutela dei propri interessi.

In caso di fallimento dell'appaltatore o di liquidazione coatta e concordato preventivo dello stesso o di risoluzione del contratto ai sensi dell'art. 108 commi 2,3,4 e 5 o di recesso ai sensi dell'art. 88, comma 4-ter, del decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159, la Stazione Appaltante si avvarrà della procedura prevista dall'art. 110, commi 1 e 2, del D.Lgs. n. 50/2016.

Qualora l'esecutore sia un'associazione temporanea, in caso di fallimento dell'impresa mandataria o di una impresa mandante trovano applicazione rispettivamente i commi 17 e 18 dell'art. 48 del D.Lgs n. 50/2016.

La Stazione Appaltante ha il diritto di recedere in qualunque momento dal contratto, previo pagamento di quanto stabilito dal comma 1 dell'art. 109 del D.Lgs. n. 50/2016 e con le modalità di cui ai successivi commi del predetto articolo.

Art. 12 Prove di funzionamento – consegna provvisoria

L'impresa aggiudicataria comunicherà alla Stazione Appaltante la data in cui le opere saranno pronte e funzionanti ed in contraddittorio con i rappresentanti di questa verranno eseguite le prove di funzionamento di tutto l'impianto.

La Stazione Appaltante si riserva di effettuare, nel corso delle prove, tutti i possibili controlli a spese dell'impresa appaltatrice, per determinare la rispondenza delle opere alle caratteristiche dell'offerta.

La Stazione appaltante, ai sensi dell'art. 31, comma 12, D.Lgs. 50/2016 si riserva di disporre controlli effettivi sull'esecuzione delle prestazioni, programmando accessi diretti del RUP o del direttore dei lavori sul luogo dell'esecuzione stessa, nonché verifiche, anche a sorpresa, sull'effettiva ottemperanza a tutte le misure mitigative e compensative, alle prescrizioni in materia ambientale, paesaggistica, storico-architettonica, archeologica e di tutela della salute umana impartite dagli enti e dagli organismi competenti.

Tutti i collegamenti provvisori per l'approvvigionamento delle acque, per lo scarico delle stesse e qualunque altra opera provvisoria che dovesse rendersi necessaria in sede di prova, saranno ad esclusivo onere e carico dell'impresa.

Di tutte le prove e controlli verrà redatto preciso verbale; qualora il loro esito non risultasse favorevole, esse saranno ripetute sino ad esito favorevole, essendo a totale carico della impresa tutte le sostituzioni, riparazioni, aggiunte e quanto altro necessario per dare le opere perfettamente funzionanti.

Ad esito favorevole di tutte le prove, previo conseguimento di tutte le autorizzazioni necessarie, l'impianto verrà preso in consegna provvisoria dalla Stazione Appaltante mediante l'emissione del certificato di prove di funzionamento.

L'impresa appaltatrice, in sede di consegna provvisoria, dovrà rimettere alla Stazione Appaltante tutti i disegni aggiornati (as build) compresi quelli di montaggio di macchinari e di apparecchiature, gli schemi, le caratteristiche delle macchine e degli apparecchi, le istruzioni per il loro montaggio, smontaggio e funzionamento.

Non si darà inizio all'avviamento di cui all'articolo seguente se l'impianto non dovesse risultare, in tutte le sue parti, macchine e apparecchiature comprese, completamente a punto e perfettamente funzionante e non siano state rilasciate, per qualsiasi motivo, tutte le autorizzazioni necessarie.

Eventuali ritardi che dovessero verificarsi per l'esito sfavorevole anche di una sola prova, saranno penalizzati con le modalità previste dal presente C.S.A.

Art. 13 Presa in consegna dei lavori ultimati

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

Qualora la Stazione Appaltante si avvalga di tale facoltà, che viene comunicata all'appaltatore per iscritto, lo stesso appaltatore non può opporsi per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta.

Egli può però richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, onde essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.

La presa di possesso da parte della Stazione Appaltante avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo del Direttore dei Lavori o per mezzo del R.P. in presenza dell'appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.

Qualora la Stazione Appaltante non si trovi nella condizione di prendere in consegna le opere dopo l'ultimazione dei lavori, l'appaltatore non può reclamarne la consegna ed è altresì tenuto alla manutenzione fino al collaudo.

Art. 14 Modalità e termini per il collaudo

Ai sensi dell'art. 102 del D.Lgs. n. 50/2016 il certificato di collaudo è redatto secondo le modalità previste negli artt. 215 e ss del D.P.R. n. 207/2010 e entro il termine perentorio di sei mesi dalla consegna definitiva delle opere, fatto salvo il caso di particolare complessità dell'opera, in cui il termine può essere elevato fino a un anno. Il certificato ha carattere provvisorio e 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.

Durante l'esecuzione dei lavori la Stazione Appaltante può effettuare operazioni di collaudo volte a verificare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali, nel presente C.P.A., nei disciplinari tecnici e nel contratto.

Nei casi di cui all'art. 215 c. 4 del DPR 207/2010 il collaudo in corso d'opera è obbligatorio e viene effettuato con le modalità di cui all'art.221 del D.P.R.207/2010.

Art. 15 Subappalto

In materia di subappalto si applicano le vigenti disposizioni di legge ed in particolare l'art. 105 del D.Lgs n. 50/2016 e il decreto del MITT 10 novembre 2016, n. 248.

Tutte le lavorazioni, a qualsiasi categoria appartengano, sono scorporabili o subappaltabili a scelta del concorrente, ferme restando le prescrizioni del presente capitolato e l'osservanza dell'art. 105 del D.Lgs. n. 50/2016 e del decreto del MIT 10 novembre 2016, n. 248, come di seguito specificato:

- a) ai sensi dell'art. 105 c.5 del D.Lgs. n. 50/2016 è consentito il subappalto o il subaffidamento in cottimo dei lavori costituenti strutture, impianti e opere speciali, di cui all'art. 2 del decreto del MITT 10 novembre 2016, n. 248, se di importo superiore al 15% dell'importo totale dei lavori in appalto, qualora l'appaltatore non sia in possesso di adeguata qualificazione. L'eventuale subappalto delle suddette opere può essere affidato con i limiti di cui all'art.105 c.5 del D.Lgs. n. 50/2016 e non può essere suddiviso, salvo ragioni obiettive. Resta ferma la possibilità di scorporo e affidamento a un mandante (RTI verticale);
- b) è vietato il subappalto o il subaffidamento in cottimo dei lavori appartenenti alla categoria prevalente per una quota superiore al 50 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'art. 2 del decreto del MITT 10 novembre 2016, n. 248, di importo superiore al 10% dell'importo totale dei lavori oppure a 150.000,00 euro, 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 sub affidamenti per i lavori della stessa categoria;
- d) i lavori appartenenti a categorie specializzate (serie «OS») dell'allegato «A» al D.P.R.207/2010, diverse da quella prevalente, che non costituiscono strutture, impianti e opere speciali di cui all'art. 2 del decreto del MITT 10 novembre 2016, n. 248, indicati nel bando di gara, se di importo superiore al 10% dell'importo totale dei lavori oppure a euro 150.000,00, possono essere realizzati dall'appaltatore anche se questi non sia in possesso dei requisiti di qualificazione per la relativa categoria; essi possono altresì, a scelta dello stesso appaltatore, essere scorporati per essere realizzati da un'impresa mandante oppure realizzati da un'impresa subappaltatrice qualora siano stati indicati come subappaltabili in sede di offerta.

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 suddetto contratto di subappalto presso la Stazione Appaltante, trasmetta a quest'ultima:
 - 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;
 - una o più dichiarazioni del subappaltatore, rilasciate ai sensi degli articoli 46 e 47 del D.P.R. n. 445 del 2000, attestante il possesso dei requisiti di ordine generale e assenza della cause di esclusione di cui all'art. 80 del D.Lgs. n. 50/2016 e ss.mm.ii.;
 - un Documento Unico di Regolarità Contributiva (DURC) del subappaltatore, positivo ed in corso di validità;
- d) che non sussista, nei confronti del subappaltatore, alcuno dei divieti previsti dall'articolo 67 del D.Lgs. n.159/2011, e successive modificazioni e integrazioni; a tale scopo, qualora l'importo del contratto di subappalto sia superiore ad € 150.000,00, l'appaltatore deve produrre alla Stazione Appaltante la documentazione necessaria agli adempimenti di cui alla vigente legislazione in materia di prevenzione dei fenomeni mafiosi e lotta alla delinquenza organizzata, relativamente alle imprese subappaltatrici e cottimiste, con le modalità di cui al D.Lgs. n. 159/2011; resta fermo che il subappalto è vietato, a prescindere dall'importo dei relativi lavori, qualora per l'impresa subappaltatrice sia accertata una delle situazioni indicate dall'articolo 67 del D.Lgs. suindicato.

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 € 100.000,00, i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte della Stazione Appaltante sono ridotti della metà. 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 in subappalto:
 - la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, assicurativi ed antinfortunistici; devono altresì trasmettere, a scadenza trimestrale e, in ogni caso, alla conclusione dei lavori in subappalto, copia dei versamenti contributivi, previdenziali, assicurativi nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva;
 - copia del proprio piano operativo di sicurezza di cui all'art. 89 c. 1 lett h) del D.Lgs. n. 81/2008.

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.

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 € 100.000,00 e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale sia superiore al 50 per cento dell'importo del contratto di subappalto.

L'incidenza della manodopera per il presente appalto è pari a 29,16% dell'importo dei lavori al netto della sicurezza e resta quantificato in € 1.285,28.

I lavori affidati in subappalto non possono essere oggetto di ulteriore subappalto pertanto il subappaltatore non può subappaltare a sua volta i lavori.

È fatto obbligo all'affidatario 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.

È fatto obbligo all'affidatario di depositare i subcontratti di cui all'art. 105, comma 3, lett. c-bis) del D.Lgs. 50/2016 alla Stazione Appaltante entro 20 giorni prima della data fissata per la stipula del contratto

15.1 Responsabilità in materia di subappalto

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.

Il Direttore dei Lavori e il responsabile del procedimento, nonché il coordinatore per l'esecuzione in materia di sicurezza, ai sensi dell'art.92 del decreto legislativo n° 81/2008, provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto di tutte le condizioni di ammissibilità e del subappalto.

Il subappalto non autorizzato comporta le sanzioni penali previste 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).

Ai sensi dell'articolo 35, commi da 28 a 30, della legge 4 agosto 2006, n. 248, l'appaltatore risponde in solido con il subappaltatore dell'effettuazione e del versamento delle ritenute fiscali sui redditi di lavoro dipendente e del versamento dei contributi previdenziali e dei contributi assicurativi obbligatori per gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali dei dipendenti a cui è tenuto il subappaltatore.

La responsabilità solidale viene meno se l'appaltatore verifica, acquisendo la relativa documentazione prima del pagamento del corrispettivo al subappaltatore, che gli adempimenti di cui sopra connessi con le prestazioni di lavoro dipendente affidati in subappalto sono stati correttamente eseguiti dal subappaltatore. L'appaltatore può sospendere il pagamento del corrispettivo al subappaltatore fino all'esibizione da parte di quest'ultimo della predetta documentazione.

Gli importi dovuti per la responsabilità solidale di cui sopra non possono eccedere complessivamente l'ammontare del corrispettivo dovuto dall'appaltatore al subappaltatore.

15.2 Pagamento dei subappaltatori

Ai sensi dell'art. 105 c. 13 del D.Lgs. n. 50/2016 la Stazione Appaltante corrisponde direttamente al subappaltatore, al cottimista, al prestatore di servizi ed al fornitore di beni o lavori, l'importo dovuto per le prestazioni dagli stessi eseguite nei casi previsti dal medesimo articolo.

Negli altri casi l'appaltatore è obbligato a trasmettere alla stessa Stazione Appaltante, entro 20 giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato a proprio favore, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da esso via via corrisposti ai medesimi subappaltatori o cottimisti, con l'indicazione delle ritenute di garanzia effettuate.

15.3 Divieto di cessione del contratto e vicende soggettive dell'esecutore del contratto

Ai sensi dell'art.105 c.1 del D.Lgs. n. 50/2016 il presente contratto non può essere ceduto, a pena di nullità.

Con riferimento alle cessioni di azienda e agli atti di trasformazione, fusione e scissione relativi ai soggetti esecutori di contratti pubblici si applicano le norme di cui agli artt. 2498 c.c. e ss., ferma restando la necessità delle comunicazioni di cui all'art. 1 del D.P.C.M. 11 maggio 1991, n. 187, nonché della documentazione del possesso dei requisiti di qualificazione. Prima dei due adempimenti suddetti, le vicende soggettive del soggetto esecutore non hanno singolarmente effetto nei confronti della Stazione Appaltante.

Nei sessanta giorni successivi la Stazione Appaltante potrà opporsi al subentro del nuovo soggetto nella titolarità del contratto, con effetti risolutivi sulla situazione in essere, laddove, in relazione alle comunicazioni di cui al comma 1, non risultino sussistere i requisiti di cui all'articolo 10-sexies della legge 31 maggio 1965, n. 575, e successive modificazioni.

Ferme restando le ulteriori previsioni legislative vigenti in tema di prevenzione della delinquenza di tipo mafioso e di altre gravi forme di manifestazione di pericolosità sociale, decorsi i sessanta giorni di cui al comma 2 senza che sia intervenuta opposizione, gli atti di cui al comma 1 produrranno, nei confronti delle stazioni appaltanti, tutti gli effetti loro attribuiti dalla legge.

Le disposizioni di cui ai commi che precedono si applicano anche nei casi di trasferimento o di affitto di azienda da parte degli organi della procedura concorsuale, se compiuto a favore di cooperative costituite o da costituirsi secondo le disposizioni della legge 31 gennaio 1992, n. 59, e successive modificazioni, e con la partecipazione maggioritaria di almeno tre quarti di soci cooperatori, nei cui confronti risultino estinti, a seguito della procedura stessa, rapporti di lavoro subordinato oppure che si trovino in regime di cassa integrazione guadagni o in lista di mobilità di cui all'articolo 6 della legge 23 luglio 1991, n. 223.

15.4 Obblighi dell'appaltatore in materia retributiva, previdenziale e assicurativa

Ai sensi dell'art. 105 c.9 del D.Lgs. n. 50/2016, l'appaltatore è tenuto ad osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si svolgono i lavori. L'appaltatore si obbliga, inoltre, ad applicare il contratto e gli accordi medesimi anche dopo la loro scadenza e fino alla loro sostituzione.

I suddetti obblighi vincolano l'Appaltatore anche se lo stesso non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse ed indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura e dimensione dell'Impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica e sindacale.

L'appaltatore è altresì responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte dei subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti, per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto.

L'appaltatore, il subappaltatore, nonché i soggetti titolari di subappalti e cottimi di importo inferiore al 2% o a 100.000,00 euro devono inoltre osservare le norme e le prescrizioni delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, sicurezza, salute, assicurazione, assistenza, contribuzione e retribuzione dei lavoratori.

Nel caso in cui dal DURC acquisito per il pagamento dei SAL risulti un'inadempienza contributiva relativa a uno o più soggetti impiegati nell'esecuzione del contratto, il R.d.P. trattiene dal certificato di pagamento l'importo corrispondente alla inadempienza. Il pagamento di quanto dovuto per tali inadempienze viene disposto direttamente agli enti previdenziali e assicurativi, compresa la cassa edile. (art. 30 c. 5 del D.Lgs. n. 50/2016).

In ogni caso sull'importo netto progressivo dei lavori sarà operata una ritenuta pari allo 0,5% (zero virgola cinque per cento). Tali ritenute possono essere svincolate soltanto in sede di liquidazione del conto finale dopo l'approvazione del certificato di collaudo o di verifica di conformità, previo rilascio del DURC. (art. 30 c. 5 del D.Lgs. n. 50/2016).

In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente, si applicherà quanto contenuto all'art. 30 c. 6 del D.Lgs. n. 50/2016.

L'Appaltatore si obbliga ad osservare le clausole nazionali e provinciali sulle casse Edili ed Enti Scuola, ove dovute.

L'appaltatore è obbligato a fornire alla Stazione Appaltante, prima dell'inizio dei lavori:

- una dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, nonché una dichiarazione relativa al contratto applicato ai lavoratori dipendenti, ai sensi dell'art. 90 comma 9 lettera b) del D.Lgs. n. 81/2008 nel testo vigente;
- copia della denuncia di inizio lavori effettuata agli enti previdenziali, assicurativi ed antinfortunistici, inclusa la Cassa edile competente per il territorio in cui si svolgono i lavori.

L'appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima della consegna dei lavori, deve predisporre e consegnare alla Stazione Appaltante, il piano operativo di sicurezza di cui all'art. 89 comma 1 lettera h del D.Lgs. n. 81/2008 o eventuali proposte integrative del piano di sicurezza e di coordinamento.

Le imprese subappaltatrici sono obbligate a fornire alla Stazione Appaltante, per il tramite dell'appaltatore, prima dell'inizio dei rispettivi lavori:

- una dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, nonché una dichiarazione relativa al contratto applicato ai lavoratori dipendenti, ai sensi dell'art. 90 comma 9 lettera b) del D.Lgs. n. 81/2008 nel testo vigente;
- copia della denuncia di inizio lavori effettuata agli enti previdenziali, assicurativi ed antinfortunistici, inclusa la Cassa edile competente per il territorio in cui si svolgono i lavori.
- copia del piano di cui all'art. 100 del D.Lgs. n. 81/2008.

Le imprese esecutrici ma non subappaltatrici (quali le imprese fornitrici in opera di materiali finiti) sono obbligate a fornire alla Stazione Appaltante, per il tramite dell'appaltatore, prima dell'inizio dei rispettivi lavori:

- un certificato di iscrizione alla camera di commercio, industria e artigianato, completo delle eventuali necessarie abilitazioni di cui al D.M. 22 gennaio 2008 n. 37, ai sensi dell'art. 90 comma 9 lettera a) del D.Lgs. n. 81/2008 nel testo vigente;
- una dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, nonché una dichiarazione relativa al contratto applicato ai lavoratori dipendenti, ai sensi dell'art. 90 comma 9 lettera b) del D.Lgs. n. 81/2008 nel testo vigente;
- copia del piano di cui all'art. 100 del D.Lgs. n. 81/2008.

I lavoratori autonomi sono obbligati a fornire alla Stazione Appaltante, per il tramite dell'appaltatore, prima dell'inizio dei rispettivi lavori:

- un certificato di iscrizione alla camera di commercio, industria e artigianato, completo delle eventuali necessarie abilitazioni di cui al D.M. 22 gennaio 2008 n. 37, ai sensi dell'art. 90 comma 9 lettera a) del D.Lgs. n. 81/2008 nel testo vigente.

Ai sensi e per effetto dell'art. 36 bis, comma 3, della legge 4 agosto 2006, n. 248, i datori di lavori debbono munire il personale occupato di apposita tessera di riconoscimento corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore e l'indicazione del datore di lavoro. I lavoratori sono tenuti ad esporre detta tessera di riconoscimento. Tale obbligo grava anche in capo ai lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività nei cantieri, i quali sono tenuti a provvedervi per proprio conto.

Ai sensi e per effetto dell'art. 36 bis, comma 4, della legge 4 agosto 2006, n. 248, i datori di lavoro con meno di dieci dipendenti possono assolvere all'obbligo di cui al comma 3 mediante annotazione, su apposito registro di cantiere vidimato dalla Direzione provinciale del Lavoro territorialmente competente da tenersi sul luogo di lavoro, degli estremi del personale giornalmente impiegato nei lavori. Ai fini del presente comma, nel computo delle unità lavorative si tiene conto di tutti i lavoratori impiegati a

prescindere dalla tipologia dei rapporti di lavoro instaurati, ivi compresi quelli autonomi per i quali si applicano le disposizioni di cui al comma 3.

Per quanto riguarda l'inadempienza retributiva o il ritardo nel pagamento dei lavoratori del subappaltatore, il Responsabile Unico del Procedimento, ai sensi dell'art. 30, comma 6 D.Lgs. n. 50/2016, inviterà per iscritto il soggetto inadempiente, ed in ogni caso l'affidatario, a provvedervi entro i successivi quindici giorni. Ove non sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta entro il termine sopra assegnato, la Stazione Appaltante pagherà anche in corso d'opera direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, detraendo il relativo importo dalle somme dovute all'affidatario del contratto ovvero dalle somme dovute al subappaltatore inadempiente nel caso in cui sia previsto il pagamento diretto ai sensi dell'articolo 105 D.Lgs. n. 50/2016.

In caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva relativo a personale dipendente del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi di cui all'articolo 105 citato, impiegato nell'esecuzione del contratto, la Stazione Appaltante tratterà dal certificato di pagamento l'importo corrispondente all'inadempienza per il successivo versamento diretto agli enti previdenziali e assicurativi, compresa, nei lavori, la cassa edile. Sull'importo netto progressivo delle prestazioni sarà operata una ritenuta dello 0,50 per cento; le ritenute potranno essere svincolate soltanto in sede di liquidazione finale, dopo l'approvazione da parte della Stazione Appaltante del certificato di collaudo o di verifica di conformità, previo rilascio del documento unico di regolarità contributiva.

In caso di formale contestazione da parte dell'Appaltatore in ordine ai mancati pagamenti il RUP provvederà all'inoltro alla Direzione Provinciale del Lavoro delle richieste e delle contestazioni, per gli ulteriori necessari accertamenti.

15.5 Verifiche periodiche di regolarità contributiva

Ai sensi dell'art. 105 c.9 del D.Lgs. n. 50/2016 ai fini del pagamento delle prestazioni rese nell'ambito dell'appalto o del subappalto, la Stazione Appaltante acquisisce d'ufficio il DURC in corso di validità relativo all'affidatario e a tutti i subappaltatori.

Ai sensi dell'art. 30 c.5 del D.Lgs. n. 50/2016, qualora da tali documenti risultino inadempienze contributive a carico dell'appaltatore o di uno o più subappaltatori, la Stazione Appaltante trattiene dal certificato di pagamento l'importo corrispondente all'inadempienza per il successivo versamento diretto agli enti previdenziali e assicurativi, compresa, nei lavori, la cassa edile.

In ogni caso sull'importo netto progressivo delle prestazioni è operata una ritenuta dello 0,5%; le ritenute possono essere svincolate soltanto in sede di liquidazione finale, dopo l'approvazione da parte della Stazione Appaltante del certificato di collaudo o di verifica di conformità, previo rilascio del documento unico di regolarità contributiva (DURC).

Sulle somme trattenute l'impresa non avrà diritto ad interessi e non potrà opporre eccezione alcuna, né avrà titolo ad alcun risarcimento danni.

Al fine di consentire alla Stazione Appaltante la tempestiva effettuazione delle richieste di DURC, l'appaltatore dovrà farsi parte attiva e diligente nel comunicare al Responsabile del Procedimento tutti i dati necessari, relativi sia allo stesso appaltatore che alle eventuali imprese subappaltatrici.

Art. 16 Obblighi in materia di assunzioni obbligatorie

La società aggiudicataria, così pure la società incaricata della progettazione, è assoggettata alle disposizioni di cui alla legge 68/1999, salvo che non si trovi nelle condizioni che escludono tale obbligo.

Art. 17 Domicilio dell'appaltatore

1 - L'appaltatore deve eleggere domicilio ai sensi e nei modi di cui all'art. 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'art. 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'art. 4 del Capitolato Generale d'Appalto, il mandato conferito con atto pubblico a persona idonea, sostituibile su richiesta motivata della Stazione Appaltante.

4 - La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico, abilitato secondo le previsioni del presente C.S.P. in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire. L'assunzione della direzione di cantiere da parte del direttore tecnico avviene mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare dal delegato anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.

L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere.

5 - Il Direttore dei Lavori ha il diritto di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale dell'appaltatore per indisciplina, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.

Ogni variazione del domicilio di cui al comma 1, o delle persone di cui ai commi 2, 3 o 4, deve essere tempestivamente notificata alla 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. 18 Cauzione definitiva

In conformità all'art. 103 del D.Lgs. n. 50/2016 l'appaltatore dovrà costituire la cauzione definitiva nella misura ed in conformità di quanto stabilito dal disciplinare di gara.

Art. 19 Trattamento dei dati personali

La Stazione Appaltante dichiara, ai sensi dell'Articolo 13 del D.Lgs n. 196/2003, che i dati contenuti nel contratto d'appalto verranno trattati esclusivamente per lo svolgimento dell'attività connesse alla realizzazione dell'intervento e per l'assolvimento degli obblighi previsti dalle leggi in materia.

Art. 20 Riservatezza

L'Appaltatore è obbligato a prestare la propria attività con correttezza e buona fede ed è inoltre obbligato a mantenere riservati i dati e le informazioni dei quali venga in possesso e comunque a conoscenza nell'esecuzione dei lavori.

L'appaltatore è comunque obbligato a non divulgarli in alcun modo ed in qualsiasi forma e a non farne oggetto di utilizzazione a qualsiasi titolo per scopi diversi da quelli strettamente necessari per l'esecuzione del contratto, secondo quanto previsto dal codice per la protezione dei dati personali.

Art. 21 Spese contrattuali e registrazione del contratto

Sono a carico dell'appaltatore tutte le spese contrattuali di bollo, registro, nonché i tributi di qualsiasi genere connessi alla stipula del contratto.

Il corrispettivo dovuto all'Appaltatore sarà soggetto all'imposta sul valore aggiunto e, pertanto, in sede di stipula del contratto si chiederà l'eventuale applicazione dell'imposta di registro a tassa fissa ai sensi dell'art. 40 del D.P.R. n. 131/86.

Art. 22 Disposizioni particolari riguardanti l'appalto

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.

L'appaltatore dà atto fin da ora, senza riserva alcuna, della piena conoscenza e disponibilità degli atti progettuali e della documentazione, della disponibilità dei siti, dello stato dei luoghi, delle condizioni pattuite in sede di offerta e ogni altra circostanza che interessi i lavori, che, come da apposita dichiarazione sottoscritta dal medesimo e anche dal R.U.P., consentiranno l'immediata esecuzione dei lavori.

L'Appaltatore è obbligato ad accettare tutti i controlli, mettendo a disposizione il personale ed i mezzi d'opera necessari, che la Stazione Appaltante intenderà effettuare, avvalendosi dell'ufficio di Direzione lavori, formato sia con tecnici interni sia da professionisti esterni, al fine di verificare la regolarità dei capisaldi e dei tracciamenti, la qualità dei materiali e delle apparecchiature approvvigionati, la conformità ai patti contrattuali delle opere eseguite, il rispetto delle misure di sicurezza e dei tempi programmati, nonché il rispetto degli obblighi in materia retributiva, previdenziali ed assicurativa.

Art. 23 Norme di sicurezza generali

I lavori appaltati devono svolgersi in condizione di permanente sicurezza ed igiene, e nel pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro, in particolare del D.Lgs. n. 81/2008 e successive modifiche e integrazioni.

Ogni più ampia responsabilità in caso di infortuni ricadrà pertanto sull'Appaltatore, restandone sollevata la Stazione Appaltante, nonché il personale da questa ultima preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori.

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

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

L'appaltatore e le altre imprese esecutrici come sopra dette sono obbligate ad osservare le misure generali di tutela di cui all'art. 15 del D.Lgs. n. 81/2008 (con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti all'allegato XIII dello stesso decreto legislativo) nonché le disposizioni dello stesso decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere.

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

Art. 24 Piani di sicurezza e relativa attuazione

L'appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima della consegna dei lavori, deve predisporre e consegnare alla Stazione Appaltante il piano operativo di sicurezza di cui all'art. 89 c. 1 lettera h) D.Lgs. n. 81/ 2008 e successive modifiche ed integrazioni o eventuali proposte integrative del piano di sicurezza e di coordinamento.

Il piano operativo di sicurezza, redatto con riferimento allo specifico cantiere, costituisce piano complementare e di dettaglio al piano di sicurezza e di coordinamento e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.

Anche tutte le altre imprese esecutrici (imprese subappaltatrici e imprese fornitrici di materiali direttamente in opera) devono predisporre il proprio piano operativo di sicurezza, redatto con riferimento allo specifico cantiere, che deve essere trasmesso al coordinatore per l'esecuzione prima dell'inizio dei rispettivi lavori.

L'appaltatore e le altre imprese esecutrici (imprese subappaltatrici e imprese fornitrici di materiali direttamente in opera) nonché i lavoratori autonomi sono obbligati ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e di coordinamento predisposto dal coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione e messo a disposizione da parte della Stazione Appaltante, ai sensi del D.Lgs. n. 81/2008 e successive e modifiche ed integrazioni.

Le imprese esecutrici possono presentare al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione proposte motivate di modificazioni o integrazioni al piano di sicurezza di coordinamento, ove ritengano 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.

In merito all'accoglimento o al rigetto delle proposte presentate, il coordinatore si pronuncia tempestivamente con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere. Le decisioni del coordinatore sono vincolanti per l'appaltatore.

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.

Prima della consegna dei lavori l'appaltatore deve trasmettere il piano di sicurezza e di coordinamento a ciascuna delle altre eventuali imprese esecutrici ed ai lavoratori autonomi, i quali devono fornire esplicita accettazione del piano stesso.

L'appaltatore è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese esecutrici operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle varie imprese esecutrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In caso di associazione temporanea o di consorzio di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria capogruppo. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.

Il piano di sicurezza e di coordinamento ed il Piano Operativo di Sicurezza formano parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.

Art. 25 Assicurazione a carico dell'impresa

L'appaltatore è obbligato, contestualmente alla sottoscrizione del contratto, a produrre una polizza assicurativa che tenga indenne la Stazione Appaltante da tutti i rischi di esecuzione, da responsabilità civile verso terzi durante l'esecuzione dei lavori e per garanzia di manutenzione.

Detta polizza dovrà essere stipulata secondo lo Schema tipo 2.3 di cui al D.M. n. 123 del 12.3.2004, e dovrà essere rilasciata, con autentica notarile della firma del garante, esclusivamente da Istituto Bancario o Compagnia Assicuratrice autorizzata o dagli Intermediari finanziari iscritti nell'elenco generale di cui all'art. 106 del D.Lgs. 01.09.1993 n. 385, che svolgono in via esclusiva o permanente attività di rilascio di garanzie, e che sono sottoposti a revisione contabile da parte di una società di revisione iscritta nell'albo previsto dall'art. 161 del D.Lgs. n. 58/1998.

La copertura decorre dalla data di effettivo inizio dei lavori, che dovrà essere comunicata alla società assicuratrice a cura dell'appaltatore.

Con riferimento al suddetto schema tipo 2.3, Sezione A – "Copertura assicurativa dei danni alle opere durante la loro esecuzione":

- per la Partita 1 – Danni di esecuzione, la somma assicurata deve corrispondere all'importo complessivo di aggiudicazione dei lavori; l'appaltatore contraente è successivamente tenuto a far aggiornare, mediante comunicazione alla società assicuratrice, la somma assicurata inserendo gli importi relativi a variazioni dei prezzi contrattuali, perizie suppletive, compensi per lavori aggiuntivi o variazioni del progetto originario per le opere oggetto del contratto: € 4.407,50 (importo di contratto)

- per la Partita 2 – danni alle Opere preesistenti, la somma assicurata deve essere pari a € 250.000,00 (euro duecentocinquantomila/00);
- per la Partita 3 – demolizioni e sgomberi, la somma assicurata deve essere pari a € 50.000,00 (euro cinquantamila/00);

Con riferimento al suddetto schema tipo 2.3, Sezione B – “Copertura assicurativa della responsabilità civile durante l'esecuzione delle opere”:

- il massimale dovrà essere pari al 5% della somma assicurata per le opere nella sezione A di cui sopra, con un minimo di € 500.000,00 (cinquecentomila/00) ed un massimo di € 5.000.000,00 (cinquemilioni/00) art. 103 c. 7 del D.Lgs n. 50/2016.

La copertura assicurativa deve comprendere esplicitamente: i danni a cose dovuti a vibrazioni; i danni a cose dovuti a rimozione o franamento o cedimento del terreno di basi di appoggio o di sostegni in genere; i danni a cavi e condutture sotterranee. La polizza di cui al presente articolo dovrà inoltre prevedere sempre ai sensi dell'art. 103 c. 7 del D.Lgs n. 50/2016 una garanzia di manutenzione della durata di 24 mesi, decorrenti dalle ore 24 del giorno di emissione del certificato di collaudo provvisorio o di regolare esecuzione e comunque non oltre dodici mesi dall'ultimazione dei lavori, che tenga indenne la Stazione Appaltante da tutti i rischi connessi all'utilizzo delle lavorazioni in garanzia o agli interventi per la loro eventuale sostituzione o rifacimento.

In caso di raggruppamenti temporanei ai sensi dell'articolo 48 del D.Lgs n. 50/2016 si applica l'articolo art.103 c. 10 del medesimo nuovo codice degli appalti.

Art. 26 Revisione prezzi

Ai sensi dell'art. 106 c.1 del D.Lgs. n. 50/2016 non si procede alla revisione prezzi e non trova applicazione l'art. 1664, primo comma, del codice civile.

Resta ferma l'applicazione del medesimo art. 106, comma 1, lettere b) e c).

Art. 27 Variazione dei lavori

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 congruo dei lavori eseguiti in più o in meno con l'osservanza delle prescrizioni ed entro i limiti stabiliti dall'art. 106 del D.Lgs. n. 50/2016.

Art. 28 Danni di forza maggiore

I danni di forza maggiore, al fine di determinare il risarcimento al quale può avere diritto l'esecutore stesso, saranno accertati con la procedura e le modalità di seguito descritte:

- a) l'esecutore ne fa denuncia al direttore dei lavori entro cinque giorni da quello dell'evento, a pena di decadenza dal diritto al risarcimento;
- b) l'esecutore non può sospendere o rallentare l'esecuzione dei lavori, tranne in quelle parti per le quali lo stato delle cose debba rimanere inalterato sino a che non sia eseguito l'accertamento dei fatti;
- c) Appena ricevuta la denuncia di cui al p.to a), il direttore dei lavori procede, redigendone processo verbale alla presenza dell'esecutore, all'accertamento:
 - 1) dello stato delle cose dopo il danno, rapportandole allo stato precedente;
 - 2) delle cause dei danni, precisando l'eventuale causa di forza maggiore;
 - 3) della eventuale negligenza, indicandone il responsabile;

- 4) dell'osservanza o meno delle regole dell'arte e delle prescrizioni del direttore dei lavori;
- 5) dell'eventuale omissione delle cautele necessarie a prevenire i danni.

L'indennizzo, per quanto riguarda i danni alle opere, è limitato all'importo dei lavori necessari per l'occorrente riparazione, valutati ai prezzi e alle condizioni di contratto.

Nessun indennizzo è dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa dell'appaltatore o delle persone delle quali esso è tenuto a rispondere.

Nessun compenso è dovuto per danni o perdite di materiali non ancora posti in opera, di utensili, di attrezzature di cantiere e di mezzi d'opera. Sono a carico esclusivo dell'impresa i lavori occorrenti per rimuovere le materie per smottamenti del terreno per qualunque causa scoscese nei cavi e durante gli scavi anche in zone disagiate, da qualsiasi causa prodotte, anche eccezionale, compresi gli afflussi di acque meteoriche o sotterranee di qualunque intensità, nonché le piene, anche improvvise e straordinarie, dei corsi d'acqua prossimi ai lavori ed ai cantieri.

L'impresa, oltre alle modalità esecutive prescritte per ogni categoria di lavori, è obbligata ad impiegare ed eseguire tutte le opere provvisorie ed usare tutte le cautele ritenute a suo giudizio indispensabili per la buona riuscita delle opere, per la loro manutenzione e per garantire da eventuali danni o piene sia le attrezzature di cantiere che le opere stesse.

I materiali approvvigionati in cantiere ed a piè d'opera, come pure le tubazioni, pezzi speciali ed apparecchiature di qualsiasi tipo, nonché eventuali manufatti prefabbricati, sino alla loro completa messa in opera ed a prove e rinterro eseguiti, rimarranno a rischio e pericolo dell'impresa per qualunque causa di deterioramento o perdita e potranno essere sempre rifiutati se al momento dell'impiego non saranno più ritenuti idonei dalla Direzione dei Lavori.

In particolare non verranno comunque riconosciuti, anche se determinati da causa di forza maggiore, i danni che dovessero verificarsi nella costruzione delle opere, ove l'impresa non avesse scrupolosamente osservato quanto esplicitamente prescritto in merito nel Capitolato Speciale; in questo ultimo caso l'impresa sarà tenuta anzi a ripristinare a suo carico e spese anche eventuali materiali forniti dalla Stazione Appaltante.

Art. 29 Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione

Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e sub-sistemi 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 Capitolato Speciale di appalto, nei disciplinari tecnici e prestazionali e negli elaborati grafici del progetto esecutivo.

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, il direttore dei lavori ha la specifica responsabilità dell'accettazione dei materiali, e procede al controllo quantitativo e qualitativo degli accertamenti ufficiali delle caratteristiche meccaniche, in aderenza alle disposizioni delle norme tecniche per le costruzioni vigenti.

Si applicano gli artt. 16 e 17 del Capitolato Generale d'Appalto.

Art. 30 Osservanza delle leggi, dei regolamenti e del capitolato generale dei lavori pubblici

L'impresa è soggetta all'osservanza completa delle condizioni stabilite dal D.Lgs. n. 50/2016 e per quanto applicabili dalla legge sui lavori pubblici 20.03.1865 n° 2248 all. F, dalle norme del D.P.R. n. 207/2010 nelle parti ancora in vigore, dal Capitolato Generale di cui al D.M. LL.PP. n 145 del 19.04.2000, e ss.mm.ii le cui disposizioni prevarranno su quelle dello schema di contratto e del Capitolato Speciale in caso di difformità delle stesse.

Art. 31 Oneri diversi a carico dell'appaltatore

Con riferimento agli oneri di cui al Capitolato Generale d'Appalto e al Regolamento Generale approvato con D.P.R. n. 207/2010, (nelle parti vigenti), nonché a quanto previsto dall'attuazione di tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, che risultano a carico dell'appaltatore e già compensati nei prezzi delle lavorazioni, si specifica che:

1. l'impianto, la manutenzione e l'illuminazione dei cantieri di cui all'art. 32 comma 4 lett. e) del D.P.R. n. 207/2010) contempla fra l'altro lo sgombero dei cantieri con rimozione di tutti i residui, a lavori ultimati e prima del collaudo, secondo le disposizioni della D.L.;
2. i rilievi, tracciati, verifiche, esplorazioni, capisaldi e simili contemplano, fra l'altro, l'esecuzione di tutti i tracciamenti, rilievi plano-altimetrici e di dettaglio sia degli assi delle condotte che dei manufatti in genere, compresi tutti i necessari smacchinamenti, tagli di alberi, estirpazione di ceppaie, ecc. che possano occorrere, anche su motivata richiesta del Direttore dei Lavori, del R.P. e degli organi di collaudo, compresa la messa a disposizione del personale, degli attrezzi e degli strumenti necessari, anche al fine della verifica e controllo delle opere, della contabilità e collaudo dei lavori.

Pertanto l'appaltatore, all'atto della consegna dei lavori, dovrà sollecitamente eseguire, a sua cura e spese, e per tutte le opere:

- a) livellazione di precisione destinata a porre capisaldi di quota, secondo il tracciato previsto in sede progettuale e con le varianti eventualmente introdotte dalla direzione lavori appoggiandosi, per le quote altimetriche, ai capisaldi e picchetti di rilievo che verranno concordati con la direzione lavori ed ai quali farà riferimento; a prova dell'adempimento di tale obbligo verranno messe a disposizione della direzione dei lavori le monografie dei capisaldi ed i libretti di campagna;
- b) rilievo planimetrico tacheometrico (con il metodo delle coordinate ortogonali piane) secondo il tracciato previsto in sede progettuale e con le varianti eventualmente introdotte dalla direzione lavori, destinato a porre capisaldi planimetrici in corrispondenza dei vertici, appoggiandosi a riferimenti catastali e fornendo le relative monografie; i risultati di detto rilievo saranno riportati su mappe catastali, fornite a cura e spese dell'appaltatore, che saranno man mano consegnate integre alla direzione lavori per procedere al controllo delle operazioni relative alle espropriazioni e/o servitù. L'appaltatore assumerà comunque ogni responsabilità della perfetta corrispondenza del tracciamento eseguito sul terreno e quello trasferito sulle mappe catastali, rimanendo a suo carico ogni eventuale onere per tutte quelle modifiche, rifacimenti e varianti che potrebbero derivare per la non corrispondenza di quanto sopra;
- c) picchettazione, a mezzo tacheometro, tra vertice e vertice, in contraddittorio con la direzione lavori in modo che la retta congiungente le teste dei picchetti sia a compenso delle piccole variazioni del piano di campagna tra picchetto e picchetto;
- d) canneggiata, in andata e ritorno, a mezzo canne metriche (o fettucce se ammesso dalla direzione lavori) tra picchetto e picchetto;
- e) livellazione, a mezzo livello, in andata e ritorno, tra le teste dei singoli picchetti;
- f) consegna alla direzione lavori, non appena completati gli adempimenti sopradetti:
 - delle mappe catastali di cui al comma b) sulle quali saranno riportate, per ogni particella catastale attraversata, le distanze dell'asse della condotta dagli esistenti confini catastali, distanze misurate lungo i confini delle singole particelle;
 - dei piani particellari (lucido, ricavato dalle mappe, di una striscia larga meno di 100 metri in asse al tracciato) in scala 1:2000 e di profili di scala 1:200 dei singoli tronchi, secondo le disposizioni della direzione lavori, tenuto presente il programma dei lavori presentato dall'impresa ed approvato dalla stessa direzione lavori;
 - dei piani quotati a curve di livello, in scala variabile 1:500÷1:200 secondo le richieste della direzione lavori, interessanti l'impianto e la ubicazione di tutte le opere comprese le opere esistenti in corrispondenza delle quali sono previsti degli interventi;

- dei disegni costruttivi particolareggiati, in scala variabile 1:20÷1:10, secondo le richieste della direzione lavori, interessanti tutte le opere compresa l'ubicazione dei pezzi speciali e apparecchi e relative quote, caratteristiche temporali, ecc.;
- delle mappe catastali e dei piani particellari di cui si è detto, per i profili 1:200 degli eventuali scarichi.

La Stazione Appaltante si riserva di controllare sia preventivamente, sia durante l'esecuzione dei lavori, le operazioni di tracciamento eseguite dall'appaltatore; resta però espressamente stabilito che qualsiasi eventuale verifica da parte della Stazione Appaltante e dei suoi delegati non solleva in alcun modo la responsabilità dell'appaltatore, che sarà sempre, a tutti gli effetti, unico responsabile.

L'appaltatore dovrà porre a disposizione della Stazione Appaltante il personale ed ogni mezzo di cui questa intenda avvalersi per eseguire ogni e qualsiasi verifica che ritenga opportuna. Resta anche stabilito che l'appaltatore resta responsabile dell'esatta conservazione in sito dei capisaldi e picchetti che individuano esattamente il tracciato delle opere. In caso di spostamento e asportazione per manomissione o altre cause, l'appaltatore è obbligato, a totale suo carico, a ripristinare gli elementi del tracciato nella primitiva condizione servendosi dei dati in suo possesso.

Nei tronchi dove l'impresa deve eseguire scavi di sbancamento lungo la condotta, l'impresa stessa dovrà anche eseguire, a sua cura e spese, oltre quanto specificato in precedenza, ed in corrispondenza, di ogni picchetto:

- canneggiata, a mezzo canne metriche, per rilievo della occorrente sezione trasversale;
- consegna alla direzione lavori dei disegni risultanti da tali rilievi in scala da 1:200 a 1:50.

Resta infine stabilito che l'impresa nell'eseguire i tracciati dovrà, previ contatti con le Amministrazioni interessate effettuare saggi, per verificare l'esistenza nel sottosuolo di eventuali servizi pubblici: cunicoli di fogna, tubazioni di gas o d'acqua, metanodotti o oleodotti, cavi elettrici, telegrafici e telefonici o altri ostacoli che comunque possano essere interessati dalla esecuzione dei lavori.

L'appaltatore non potrà chiedere compensi o indennità di sorta per tutti gli oneri che possano derivare da quanto specificato, nel presente articolo.

Tali operazioni topografiche e grafiche saranno effettuate da personale qualificato ritenuto idoneo dalla direzione lavori, a insindacabile giudizio di quest'ultima, entro i termini che verranno assegnati; trascorsi tali termini, si procederà ai sensi dell'art. 108 c.4 del D.Lgs. n. 50/2016.

Il benessere da parte della direzione lavori dei rilievi e dei disegni di esecuzione redatti dall'impresa, non esonera quest'ultima da ogni e qualsiasi responsabilità relativa al normale funzionamento delle opere;

3. l'eventuale custodia dei cantieri installati per la realizzazione delle opere, la quale deve essere affidata a persone provviste della qualifica di guardia particolare giurata ai sensi dell'art. 22 Legge 646/1982;
4. l'adeguamento del cantiere in osservanza del decreto legislativo n. 81/2008 e successive modificazioni, contempla fra l'altro la costruzione ed il mantenimento, quali parti integranti del cantiere, di adatti baraccamenti per le maestranze col corredo di locali, servizi accessori e servizi igienici sanitari in relazione alle caratteristiche del lavoro.

Sono inoltre a carico dell'appaltatore gli ulteriori oneri ed obblighi seguenti:

A) - Spese

1. tutte le spese di registro e di bollo, anche per atti di sottomissione aggiuntivi al contratto, documenti contabili, verbali in contraddittorio, ecc.;
2. le spese di pubblicazione del bando di gara ai sensi dell'art. 5, comma 2, Decreto MITT 2 dicembre 2016;
3. l'anticipazione delle tasse e delle altre spese, quali cauzioni o fidejussioni, per l'ottenimento, prima della realizzazione dei lavori presso tutti i soggetti diversi dalla Stazione Appaltante (Consorzi, Enti locali, gestori di servizi a rete e altri eventuali soggetti coinvolti o competenti in relazione ai lavori in esecuzione) interessati direttamente o indirettamente ai lavori, di tutti i permessi necessari nonché gli

oneri derivanti dalla osservanza di 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 da acquisirsi a cura della Stazione Appaltante prima dell'affidamento;

4. le spese per il prelevamento, la preparazione, la conservazione e l'invio di campioni a laboratori specializzati per prove ed analisi sui materiali e sui componenti di materiali da costruzione forniti dall'impresa, obbligatorie o specificamente previste dal presente schema di contratto e dai disciplinari tecnici;
5. le spese per il prelevamento, la preparazione, la conservazione e l'invio di campioni a laboratori specializzati per prove ed analisi sui materiali e sui componenti di materiali da costruzione forniti dall'impresa, ulteriori rispetto a quelle di cui al punto precedente e ritenute necessarie dalla direzione lavori e/o dall'organo di collaudo per stabilirne l'idoneità;
6. su richiesta della Stazione Appaltante, l'anticipazione delle somme occorrenti per la esecuzione degli allacci elettrici e telefonici per opere previste in progetto;

B)- Oneri di conduzione del cantiere

1. l'approvvigionamento di energia elettrica con eventuale allaccio provvisorio di cantiere alla rete di alimentazione del fornitore di energia elettrica, ed in caso di mancato allaccio o di mancanza di tensione in detta rete, con adatti gruppi elettrogeni ad inserzione automatica; dovrà essere disponibile tutta l'energia occorrente per l'alimentazione di tutte le macchine sia del cantiere che degli altri impianti sussidiari, comunque dislocati, restando l'impresa responsabile della piena e continua efficienza della alimentazione;
2. la provvista d'acqua per i lavori, per le prove di funzionamento e di tenuta idraulica e per ogni altra necessità dell'impresa;
3. l'esecuzione dei ponti di servizio e delle puntellature per la costruzione e riparazione e demolizione dei manufatti e per la sicurezza degli edifici circostanti e del lavoro;
4. la bonifica, prima dell'inizio dei lavori e durante lo svolgimento di essi, a mezzo di ditta specializzata ed all'uopo autorizzata dalle competenti Autorità, sia superficiale che profonda, della intera area sulla quale si svolgono i lavori (sia entro i terreni messi a disposizione dalla Stazione Appaltante per la costruzione delle opere, sia entro i terreni prescelti dall'impresa appaltatrice per la costruzione delle opere provvisori 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. L'appaltatore, inoltre, è tenuto ad osservare tutte le disposizioni che direttamente o tramite la Stazione Appaltante verranno impartite dalle Autorità Militari o Civili in ordine all'entità e alle modalità della bonifica, senza che possa al riguardo pretendere ulteriori compensi o rimborsi di sorta;
5. lo svolgimento, successivo alla consegna dei lavori delle pratiche necessarie per il rilascio o il rinnovo dei provvedimenti amministrativi necessari all'esecuzione dei lavori e all'esercizio delle opere realizzate;
6. l'ulteriore verifica, prima di dare corso alla loro esecuzione, di tutti i calcoli di stabilità e dei disegni costruttivi delle opere in conglomerato cementizio semplice o armato, normale o precompresso ed in muratura dei quali l'impresa assume la responsabilità piena ed incondizionata, senza che tale responsabilità possa essere diminuita dall'esame e dall'approvazione della Stazione Appaltante. La direzione dei lavori si riserva di approvare e/o apporre tutte le modifiche che riterrà opportuno ai disegni particolareggiati ed ai calcoli di verifica.
L'impresa non dovrà dare inizio ad alcuna opera per la quale non siano state approvate le verifiche ed i disegni succitati e non le sia stata restituita una copia firmata per definitivo benessere del Direttore dei Lavori;
7. l'organizzazione, in occasione dei getti di calcestruzzo per strutture armate, di quanto necessario per il prelievo dei provini per l'effettuazione dei controlli di accettazione del conglomerato, nonché la diligente custodia dei provini dal momento del prelievo – da effettuarsi alla presenza della direzione lavori, debitamente preavvertita e che curerà l'adeguata etichettatura dei provini – sino alla consegna,

sempre a cura dell'appaltatore, al laboratorio ufficiale indicato dal Direttore dei Lavori, unitamente alla richiesta di effettuazione della prova di resistenza a compressione; la richiesta sarà anch'essa predisposta a cura dell'appaltatore, che la sottoporrà alla firma del Direttore dei Lavori;

8. la demolizione e ricostruzione dei muri di confine, il ripristino e il mantenimento delle recinzioni;
9. l'ulteriore verifica, prima di dare corso alla loro esecuzione, di tutti i calcoli e i disegni particolareggiati degli impianti elettrici dei quali l'impresa assume la responsabilità piena ed incondizionata, senza che tale responsabilità possa essere diminuita dall'esame e dall'approvazione della Stazione Appaltante. La direzione dei lavori si riserva di approvare e/o apporre tutte le modifiche che riterrà opportuno ai disegni particolareggiati ed ai calcoli di verifica degli impianti elettrici.
L'impresa non dovrà dare inizio ad alcuna opera per la quale non siano stati approvati i calcoli ed i disegni succitati e non le sia stata restituita una copia firmata per definitivo benestare del Direttore dei Lavori.
L'impresa si farà inoltre carico di elaborare e trasmettere alla direzione lavori, a firma di un professionista abilitato, tutta la documentazione occorrente per la denuncia alla ISPESL ed agli altri Enti eventualmente interessati degli impianti elettrici secondo quanto previsto dalla normativa vigente ed in particolare dal D.M. 22 gennaio 2008 n. 37 (Regolamento di Attuazione L. n. 248/2005) e dal D.Lgs. n. 81/2008 e successive modificazioni ed integrazioni;
10. la fornitura od il noleggio degli apparecchi di peso e misura o di prova dei materiali, in particolare dell'apparecchiatura per l'esecuzione della prova di costipazione delle terre A.A.S.H.O. modificata, e di densità in sito; delle apparecchiature relative al controllo della produzione dei prefabbricati (bilancia di flessione, vagli, forme per provini ecc.) e di uno sclerometro Schmidt;
11. l'impianto in località da stabilire dalla Direzione Lavori di un ufficio composto di almeno tre locali, ad uso personale di Direzione e Assistenza, munito di servizi igienici, arredato, illuminato, riscaldato e condizionato a seconda delle richieste della Direzione Lavori. La messa a disposizione della direzione lavori, presso il cantiere, di un adeguato mezzo di trasporto per raggiungere tutte le zone interessate dai lavori;
12. l'accesso al cantiere, il libero passaggio nello stesso e nelle opere costruite e in costruzione alle persone dipendenti da qualunque altra impresa alla quale siano stati affidati lavori non compresi nel presente appalto ed alle persone che seguono il lavoro per conto diretto della Stazione Appaltante, nonché, a richiesta della direzione lavori, l'uso parziale o totale, da parte di dette Imprese o persone, dei ponti di servizio, impalcature, costruzioni provvisorie, per tutto il tempo occorrente alla esecuzione dei lavori che la Stazione Appaltante intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di altre ditte, dalle quali, come dalla Stazione Appaltante, non potrà pretendere compensi di sorta. Dovrà pure essere concesso senza compenso il transito attraverso i cantieri e sulle strade e piste di servizio ad automezzi della Stazione Appaltante e di altre ditte che lavorano per conto della Stazione Appaltante;
13. tutti gli oneri per mantenere durante i lavori, anche a mezzo di deviazioni, by pass e opere provvisorie, l'efficienza e la continuità di esercizio di altri impianti esistenti e delle condotte esistenti, anche posate in parallelo a breve distanza dalla condotta in progetto, degli impianti di trattamento e/o sollevamento che vengono ad interferire con le opere in appalto, secondo le disposizioni che verranno impartite dalla Direzione dei Lavori. Dovrà inoltre essere garantito il regolare deflusso delle acque e la continuità di esercizio delle strade di ogni specie, delle linee elettriche, telefoniche e telegrafiche, dei passaggi pubblici e privati, degli acquedotti e delle fognature adiacenti all'opera da realizzare, di qualsiasi utenza o proprietà pubblica o privata, rimanendo a carico dell'impresa ogni onere e spesa per eventuali limitazioni ed interruzioni di esercizio e godimento ancorché autorizzate;
14. le segnalazioni diurne e notturne mediante appositi cartelli e fanali nei tratti stradali interessati dai lavori ove abbia a svolgersi il traffico e ciò secondo le particolari norme di polizia stradale di cui al Codice della Strada in vigore;
15. la fornitura di fotografie delle opere in corso nei vari periodi dell'appalto, sia stampate su carta fotografica in formato 13x15 sia in formato digitale, nel numero che sarà indicato volta per volta dalla direzione lavori, nonché, a richiesta della D.L., il filmato con la ripresa su videocamera Digitale (CCD 800.000 pixel o sup.) e trasferimento dello stesso su CD o DVD delle attività lavorative che

caratterizzano l'oggetto dell'appalto: in particolare alla consegna, ad ogni avanzamento, alla richiesta di collaudo;

- 16.in occasione di ogni stato d'avanzamento, su richiesta della direzione lavori, la predisposizione e consegna di due copie cartacee e di una copia su supporto magnetico dei files in formato dwg (o equivalente), dei profili longitudinali delle condotte e dei disegni esecutivi delle opere realizzate.
- 17.a lavori ultimati e prima della redazione del conto finale, la predisposizione e consegna alla direzione lavori di una copia su supporto magnetico più tre copie cartacee di tutti i disegni definitivi delle opere realizzate, corredate da tre copie delle specifiche tecniche e dei manuali operativi delle apparecchiature montate; in particolare dovranno essere forniti in almeno tre copie gli schemi di tutti gli impianti elettrici ed i disegni dei quadri, nonché la planimetria georeferenziata dei collettori come realizzati.

Art. 32 Controlli dell'ente finanziatore

L'appaltatore è impegnato ad accettare i controlli che l'Ente Finanziatore stesso si riserva di disporre in corso d'opera, nonché ad osservare tutte le norme che regolano l'affidamento del finanziamento.

Art. 33 Convenzioni europee in materia di valuta e termini

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

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

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

Art. 34 Tabelloni indicativi

L'impresa si impegna a fornire ed installare, a sua cura e spesa, nella sede dei lavori n° 2 tabelloni di cantiere, in lamiera in ferro di mm 10/10, delle dimensioni di m 2x1,5 m.

I tabelloni saranno compilati secondo la normativa imposta nella "Decisione della Commissione 94/342/CEE del 31.05.1994" nonché alla Circolare Ministero LL. PP. 1729/UL del 01.06.1990, e dovranno indicativamente riportare le seguenti informazioni:

- Ente appaltante;
- Ente finanziatore;
- titolo dell'intervento;
- importo generale dell'intervento e l'importo di base d'asta;
- progettista;
- responsabile del procedimento;
- direttore dei Lavori;
- direttore operativo;
- coordinatore della sicurezza in fase di progettazione;
- coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione;
- impresa appaltatrice;
- direttore di cantiere;

- subappaltatori.

La bozza dei tabelloni indicativi dovrà essere approvata dal Direttore dei Lavori.

L'impresa si impegna a provvedere all'installazione delle tabelle nella località indicata dal Direttore dei lavori, curando nella collocazione delle stesse la migliore visibilità.

L'impresa, nel caso che le tabelle giunte a destinazione dovessero risultare non in perfette condizioni, è tenuta alla loro sostituzione.

PARTE SECONDA: PRESCRIZIONI TECNICHE

CAPO 1 - QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Art. 35 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. In caso di ristrutturazione i materiali impiegati devono avere caratteristiche chimico-fisiche e meccaniche tali da non interferire negativamente con i materiali esistenti. I materiali proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di seguito indicate.

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

35.1 Ghiaia e pietrisco

Le ghiaie e i pietrischi da impiegarsi nella confezione dei calcestruzzi debbono rispettivamente provenire od essere ricavati da pietre dure, resistenti, compatte, non marnose né gelive.

Devono essere esenti da sostanze estranee, da parti polverulente o terrose e, quando non lo siano, devono essere lavati ripetutamente in acqua dolce e limpida fino a che presentino i requisiti anzidetti; devono pure essere esenti da salsedine quando siano destinati a calcestruzzi per opere di fondazione o subacquee.

Devono inoltre essere costituiti da elementi di forma pressoché rotonda e di grossezze assortite.

L'Appaltatore dovrà mettere a disposizione della Direzione Lavori la serie di crivelli di cui alle norme di unificazione:

- UNI 2333-1:1983 + FA 189:1985 - Lamiere perforate per vagliatura. Lamiere con fori tondi per crivelli di controllo.

Salvo speciali e diverse prescrizioni del contratto, gli elementi delle ghiaie e dei pietrischi per calcestruzzo devono essere:

- passanti da quello di 71 mm e trattenuti da quello di 40 mm se si tratta di lavori correnti di fondazione, muri di sostegno, piedritti, rivestimento di scarpa e simili;
- passanti da quello di 40 mm e trattenuti da quello di 25 mm se si tratta di volti di getto di un certo spessore;
- passanti da quello di 25 mm e trattenuti da quello di 8 mm se si tratta di cappe di volti o lavori in cemento armato od in pareti sottili.

Gli elementi più piccoli delle ghiaie e dei pietrischi non devono passare da quello di 8 mm salvo quando vanno impiegati in cappe di volte o in lavori in cemento armato od in pareti sottili, nei quali casi sono ammessi anche elementi più piccoli.

Per i lavori stradali si precisa che i materiali litoidi ad elementi approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi, ottenuti per frantumazione di pietrame e ciottoli, costituiscono gli aggregati grossi, che a seconda delle dimensioni, si classificano come pietrisco, pietrischetto, graniglia.

A frantumazione avvenuta, essi debbono essere: per il pietrisco passanti a quello di 60 mm e trattenuti da quello di 25 mm; per il pietrischetto passanti a quello di 25 e trattenuti da quello di 10 mm; per la graniglia normale, ottenuta anche da frantumazione di ghiaia, passanti al crivello da 10 mm e trattenuti da quello da 5 mm; per la graniglia minuta (moniglio), passanti a 5 mm e trattenuti da 3 mm.

35.2 Sabbia

La sabbia da adoperarsi per la confezione delle malte e dei calcestruzzi potrà essere:

- di fiume;
- di cava.

È escluso in modo assoluto l'impiego di sabbia di mare, anche se l'uso di questa sia - nella zona - consuetudinario.

Le sabbie di fiume non dovranno essere troppo fini né granulari di uniforme grandezza. Saranno perciò un po' grosse, ruvide al tatto, stridenti tra le dita. Dovranno essere pulite e scevre da sostanze argillose, terrose e melmose.

Le sabbie di cava potranno essere impiegate, purché provenienti da cave pulite da materiale sano e non disaggregabili. Queste sabbie dovranno essere lavate, tutte le volte che sia riconosciuto necessario dal Direttore dei Lavori, per eliminare le materie nocive.

Le sabbie artificiali proverranno dalla frantumazione di materiale calcareo, siliceo, granitoso e basaltico, con esclusione di materiale tufaceo, gessoso, marnoso e comunque di rocce non sane o compatte o troppo tenere.

L'Appaltatore dovrà mettere a disposizione della Direzione Lavori gli stacci di cui alle norme di unificazione:

- UNI 2331-1:1980 - Tele metalliche per vagliatura. Fili metallici
- UNI 2331-2:1980 - Tele metalliche per vagliatura. Tele a maglia per stacci di controllo
- UNI 2332-1:1979 - Vagli di controllo. Stacci di controllo e relativi fondi e coperchi.

La dimensione massima dei grani di sabbia non dovrà superare i 5 mm.

La sabbia, ai soli effetti della scelta dell'assortimento più opportuno, si distinguerà, rispetto agli stacci UNI 2332 in:

- sabbia grossa - grani da 2 a 5 mm: passante da quello da 5 mm e trattenuti da quello da 2 mm;
- sabbia media - grani da 0,5 a 2 mm: passante da quello da 2 mm e trattenuta da quello da 0,5 mm;
- sabbia fina - grani minori di 0,5 mm: passante da quello da 0,5 mm.

Per calcestruzzi si adotterà sabbia, con prevalenza di grani grossi e medi e una minore quantità (1/4 circa) di sabbia con grani fini.

Per la formazione delle malte per gli intonaci e cappe, la sabbia dovrà essere tutta passante al setaccio 0,5 mm e dare sul setaccio 0,075 mm un residuo pari al 30%.

In caso di costruzione di particolari strutture in calcestruzzo cementizio semplice o armato, potranno essere date dal Direttore dei Lavori opportune prescrizioni granulometriche per gli inerti senza che perciò l'assuntore abbia a pretendere speciali compensi perché già ritenuti compresi nel prezzo d'elenco per i calcestruzzi.

35.3 Pietrischi – pietrischetti – graniglia – sabbia – additivi per pavimentazioni

Dovranno soddisfare i requisiti stabiliti nelle corrispondenti "Norme per l'accettazione dei pietrischi e dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali" del C.N.R. ed essere rispondenti alle specificazioni riportate nelle rispettive norme di esecuzione dei lavori.

35.4 Calci

Le calci aeree e le calci idrauliche dovranno rispondere ai requisiti di cui alle «Norme per l'accettazione delle calci» con R.D. 16 novembre 1939, n. 2231 e D.M. 31.08.1972.

35.5 Leganti idraulici

I cementi (leganti idraulici) dovranno essere stagionati, forniti nell'imballaggio originale e rispondenti ai requisiti di cui alla legge 26.05.1965, n. 595, D.M. 03.06.1963, D.M. 31.08.1972 e le norme UNI vigenti.

35.6 Acqua

L'acqua per l'esecuzione dei lavori e delle prove delle condotte dovrà essere provvoluta dall'Appaltatore e dovrà essere limpida, dolce e priva di sostanze organiche e non contenere colori e solfati in percentuale dannosa.

35.7 Idrofughi

Gli idrofughi da aggiungere alle malte, dovranno dare agli intonaci una efficiente e dura idrorepellenza che, pur respingendo l'acqua, mantenga agli intonaci la loro porosità; non dovranno avere nessuna influenza sulle qualità meccaniche e sul tempo di presa delle malte, né dovranno modificare l'aspetto ed il colore degli intonaci; dovranno essere appropriati alle qualità di malta cui andranno addizionati.

Nell'uso degli idrofughi dovranno essere rispettati i suggerimenti di applicazione indicati dalle

rispettive Ditte produttrici.

La marca e la qualità degli idrofughi dovranno essere preventivamente comunicate per iscritto al Direttore dei Lavori, allegando le note esplicative fornite dalla ditta produttrice.

Al Direttore dei Lavori è riservata la facoltà di approvare o meno il tipo di idrofugo da impiegare, restando però all'Appaltatore stesso la responsabilità della eventuale non idoneità dell'idrofugo agli usi cui è destinato e della perfetta riuscita del lavoro sotto ogni riguardo.

L'idrofugo dovrà pervenire in cantiere in recipienti o confezioni originali e con l'indicazione della qualità, della marca e della Ditta produttrice.

I recipienti o le confezioni dovranno essere aperti solamente al momento dell'impiego del materiale, pertanto è vietato l'impiego di materiale contenuto in recipienti o confezioni comunque manomessi; questi recipienti o confezioni dovranno essere allontanati subito dal cantiere.

35.8 Composizione delle malte

La malta da muratura deve garantire prestazioni adeguate al suo impiego in termini di durabilità e di prestazioni meccaniche e deve essere dotata di attestato di conformità all'annesso ZA della norma europea EN 998-2 (Marcatura CE).

Il fabbricante di malta dichiara, nelle forme previste, le caratteristiche tecniche di cui al prospetto ZA.I a) dell'appendice ZA della parte armonizzata della norma europea EN 998-2.

Il sistema di attestazione della conformità delle malte, ai sensi del D.P.R. n. 246/1993 è indicato nella seguente Tabella

Specifica Tecnica Europea di riferimento	Uso Previsto	Sistema di Attestazione della Conformità
Malta per murature	Usi strutturali	2+
UNI EN 998-2:2016	Uso non strutturale	4

Il Sistema 2+ (certificazione del controllo di produzione in fabbrica) è quello specificato all'art. 7, comma 1 lettera B, Procedura 1 del D.P.R. n. 246/1993, comprensiva della sorveglianza, giudizio ed approvazione permanenti del controllo di produzione in fabbrica.

Il Sistema 4 (autodichiarazione del produttore) è quello specificato all'art. 7, comma 1, lettera B, Procedura 3, del D.P.R. n. 246/1993

Per garantire durabilità è necessario che i componenti la miscela non contengano sostanze organiche o grassi o terrose o argillose. Le calci aeree e le pozzolane devono possedere le caratteristiche tecniche ed i requisiti previsti dalle vigenti norme (regii decreti 16 novembre 1939, n. 2231 e n. 2230; legge 26 maggio 1965, n. 595, D.M. 14 gennaio 1966, D.M. 3 giugno 1968, D.M. 31 agosto 1972 e successive integrazioni o modificazioni).

Le prestazioni meccaniche di una malta sono definite mediante la sua resistenza media a compressione fm. La categoria di una malta è definita da una sigla costituita dalla lettera M seguita da un numero che indica la resistenza fm espressa in N/mm² secondo la Tabella che segue. Non è ammesso l'impiego di malte con resistenza fm ≤ 1 N/mm².

35.8.1 Classi di malte

Classe	M2,5	M5	M10	M15	M20	Md
Resistenza a compressione N/mm ²	2.5	5	10	15	20	d

d è una resistenza a compressione maggiore di 25 N/mm² dichiarata dal produttore.

Malte tradizionali

L'acqua per gli impasti deve essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi, non deve essere aggressiva nè contenere solfati o cloruri in percentuale dannosa.

La sabbia da impiegare per il confezionamento delle malte deve essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose.

Le calci aeree, le pozzolane ed i leganti idraulici devono possedere le caratteristiche tecniche ed i requisiti previsti dalle vigenti norme: R.D. 16 novembre 1939, n. 2230 e R.D. n. 2231; legge 26 maggio 1965, n. 595, D.M. 14 gennaio 1966, D.M. 3 giugno 1968, D.M. 3 agosto 1972.

Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono riportate nel D.M. 3 giugno 1968 così come modificato dal D.M. 13 settembre 1993.

I tipi di malta e le loro classi sono definite in rapporto alla composizione in volume secondo le seguenti tabelle:

Classe e tipi di malta (D.M. 20 novembre 1987)

Classe	Tipo di malta	Composizione				
		Cemento	Calce aerea	Calce idraulica	Sabbia	Pozzolana
M4	Idraulica	-	-	1	3	-
M4	Pozzolonica	-	1	-	-	3
M4	Bastarda	1	-	2	9	-
M3	Bastarda	1	-	1	5	-
M2	Cementizia	1	-	0,5	4	-
M1	Cementizia	1	-	-	3	-

Rapporti di miscela delle malte (AITEC)

Tipo di malta	Rapporti volume in	Quantità per 1 m³ di malta (kg)
Calce idrata, sabbia	1: 3,5	142-1300
	1: 4,5	110-1300
Calce idraulica, sabbia	1:3	270-1300
	1:4	200-1300
Calce eminentemente idraulica, sabbia	1:3	330-1300
	1:4	250-1300
Calce idrata, cemento, sabbia	2:1:8	125-150-1300
	2:1:9	110-130-1300
Cemento, sabbia	1:3	400-1300
	1:4	300-1300

Alla malta cementizia si può aggiungere una piccola quantità di calce aerea con funzione plastificante.

Malte di diverse proporzioni nella composizione confezionate anche con additivi, preventivamente sperimentate, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media a compressione risulti non inferiore ai valori seguenti:

- 12 N/mm² per l'equivalenza alla malta M1
- 8 N/mm² per l'equivalenza alla malta M2
- 5 N/mm² per l'equivalenza alla malta M3
- 2,5 N/mm² per l'equivalenza alla malta M4

Malte premiscelate

L'impiego di malte premiscelate e pronte per l'uso 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.

Malte speciali

Le malte speciali a base cementizia (espansive, autoportanti, antiritiro, ecc.) composte da cementi ad alta resistenza, inerti, silice, additivi, da impiegarsi nei ripristini di elementi strutturali in c.a., impermeabilizzazioni, iniezioni armate, devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto esecutivo, in caso di applicazione di prodotti equivalenti gli stessi devono essere accettati ed autorizzati dalla direzione dei lavori.

Per qualunque contestazione si rimanda alle prescrizioni delle seguenti norme:

- UNI 8993 - Malte cementizie espansive premiscelate per ancoraggi. Definizione e classificazione;
- UNI 8994 - Malte cementizie espansive premiscelate per ancoraggi. Controllo dell'idoneità;
- UNI 8995 - Malte cementizie espansive premiscelate per ancoraggi. Determinazione della massa

volumica della malta fresca;

- UNI 8996 - Malte cementizie espansive premiscelate per ancoraggi. Determinazione dell'espansione libera in fase plastica;
- UNI 8997 - Malte cementizie espansive premiscelate per ancoraggi. Malte superfluide. Determinazione della consistenza mediante cabaletta;
- UNI 8998 - Malte cementizie espansive premiscelate per ancoraggi. Determinazione della quantità d'acqua d'impasto essudata;
- UNI EN 12190:2000 - Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo. Metodi di prova. Determinazione della resistenza a compressione delle malte da riparazione.

Metodi di prova delle malte cementizie

Sulle malte cementizie la direzione dei lavori può fare eseguire le seguenti prove:

- UNI 7044 - Determinazione della consistenza delle malte cementizie mediante l'impiego di tavola a scosse;
- UNI EN 1015-1 - Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione della distribuzione granulometrica (mediante staccatura);
- UNI EN 1015-2 - Metodi di prova per malte per opere murarie. Campionamento globale e preparazione delle malte di prova;
- UNI EN 1015-3 - Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione della consistenza della malta fresca (mediante tavola a scosse);
- UNI EN 1015-4 - Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione della consistenza della malta fresca (mediante penetrazione della sonda);
- UNI EN 1015-6 - Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione della massa volumica apparente della malta fresca;
- UNI EN 1015-7 - Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione del contenuto d'aria della malta fresca;
- UNI EN 1015-19 - Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione della permeabilità al vapore d'acqua delle malte da intonaco indurite;
- UNI ENV 1170-8 - Malte e paste di cemento rinforzate con fibre di vetro (GRC). Prova mediante cicli climatici.

35.8.2 Materiali ferrosi e metalli vari

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

Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dal citato d.m. 26 marzo 1980, allegati n. 1, 3 e 4, alle norme UNI vigenti e presentare inoltre, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

1°) *Ferro*. - Il ferro comune dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, senza saldature aperte, e senza altre soluzioni di continuità.

2°) *Acciaio trafilato o laminato*. - Tale acciaio, nella varietà dolce (cosiddetto ferro omogeneo), semiduro e duro, dovrà essere privo di difetti, di screpolature, di bruciature e di altre soluzioni di continuità. In particolare, per la prima varietà sono richieste perfette malleabilità e lavorabilità a freddo e a caldo, senza che ne derivino screpolature o alterazioni; esso dovrà essere altresì saldabile e non suscettibile di prendere la tempera; alla rottura dovrà presentare struttura lucente e finemente graduale.

3°) *Acciaio fuso in getti*. - L'acciaio in getti per cuscinetti, cerniere, rulli e per qualsiasi altro lavoro, dovrà essere di prima qualità, esente da soffiature o da qualsiasi altro difetto.

4°) *Ghisa*. - La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello, di frattura grigia finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomare la resistenza. Dovrà essere inoltre perfettamente modellata.

È assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose. I chiusini e le caditoie saranno in ghisa o ghisa sferoidale secondo norma UNI 4544, realizzati secondo norme UNI EN 124 di classe adeguata al luogo di utilizzo, in base al seguente schema:

Luogo di utilizzo	Classe	Portata
Per carichi elevati in aree speciali	E 600	t 60
Per strade a circolazione normale	D 400	t 40
Per banchine e parcheggi con presenza di veicoli pesanti	C 250	t 25
Per marciapiedi e parcheggi autovetture	B 125	t 12,5

b) Metalli vari. - Il piombo, lo zinco, lo stagno, il rame e tutti gli altri metalli o leghe metalliche da impiegare nelle costruzioni devono essere delle migliori qualità, ben fusi o laminati a seconda della specie di lavori a cui sono destinati, e scevri da ogni impurità o difetto che ne vizi la forma, o ne alteri la resistenza o la durata.

Tutte le parti in ferro, ad eccezione di quelle zincate, verranno fornite a piè d'opera già colorite con una prima mano di minio o di vernice antiruggine.

Dopo essere state poste in opera verrà data una seconda mano di vernice antiruggine, previa raschiatura delle parti di cui alla prima verniciatura si presentassero danneggiate ed affiorassero tracce di ruggine.

Sarà poi passata una mano di vernice antiruggine grigia, o all'alluminio, o allo zinco, come indicato in progetto ovvero a scelta della Direzione dei Lavori. Saranno ugualmente verniciati con minio o antiruggine tutti giunti ed i bulloni che non risultino in acciaio zincato ovvero inox

35.9 Leganti bituminosi

I leganti bituminosi dovranno rispondere alle norme e condizioni per l'accettazione dei materiali stradali:

a) Bitume. Il bitume dovrà provenire dalla distillazione dei petroli o da asfalto tipo "TRINIDAD"; dovrà inoltre corrispondere alle seguenti caratteristiche:

- 1) Solubilità in solfuro di carbonio, almeno 99%;
- 2) Peso specifico a 25 °C maggiore di 1;
- 3) Penetrazione Dow a 25 °C minimo 100 dmm;
- 4) Punto di rammollimento (palla o anello) non inferiore a 38 °C;
- 5) Perdita in peso per riscaldamento a 163 °C, per 5 ore al massimo il 2%;
- 6) Contenuto massimo di paraffina 2,3%.

Ove la fornitura del bitume sia fatta in fusti o in altri recipienti analoghi per il prelevamento dei campioni verrà scelto almeno un fusto o un recipiente su ogni cinquanta.

Da ciascuno dei fusti scelti e qualora il materiale trovasi liquescente dovrà prelevarsi un decilitro cubo, avendo cura che il contenuto sia reso preventivamente omogeneo.

I prelevamenti così fatti saranno assunti come rappresentativi del contenuto del gruppo di recipienti ai quali si riferiscono.

Qualora invece il materiale trovasi allo stato pastoso, si dovrà prelevare per ciascun fusto un campione di peso non inferiore a kg 1.

Il materiale di cui sopra dovrà essere fornito in cantiere in tempo utile affinché possano essere eseguite le prove prima dell'inizio della bitumatura.

b) Emulsione bituminosa. L'emulsione bituminosa per le prime mani dovrà corrispondere alle seguenti caratteristiche:

- a) percentuale in bitume puro minimo 50%;
- b) percentuale in emulsivo secco massimo 1,50%;
- c) omogeneità residuo massimo gr. 0,50 per 100 gr.;
- d) stabilità nel tempo, residuo massimo gr. 0,10 per 100 gr.;
- e) sedimentazione non più di mm 6 dopo tre giorni, non più di mm 12 dopo sette giorni;
- f) stabilità al gelo, residuo massimo gr. 0,50 per 100 gr.;
- g) viscosità non meno di 5.

Per i prelievi dei campioni ci si atterrà alle norme per le prove dell'emulsione.

c) Pietrischetto bitumato. Il pietrischetto bitumato sarà ottenuto con l'impasto di pietrischetto preventivamente vagliato a bitume puro in ragione almeno di kg 60 per mc. di pietrischetto. Il pietrischetto da impiegarsi dovrà essere perfettamente asciutto e il bitume dovrà essere riscaldato alla temperatura da 150 ° a 180 °C.

La miscela dovrà essere effettuata nelle ore più calde, sopra superfici dure perfettamente pulite ed esposte al sole. Il pietrischetto bitumato dovrà essere fornito e misurato a piè d'opera su camion, escluse per le pavimentazioni dei marciapiedi in cui verrà misurato a mq. ad opera finita.

35.10 Prodotti per impermeabilizzazione e per coperture piane

35.10.1 Definizione

Si intendono prodotti per impermeabilizzazione e per coperture piane quelli che si presentano sotto forma di:

- membrane in fogli e/o rotoli da applicare a freddo od a caldo, in fogli singoli o pluristrato;
- prodotti forniti in contenitori (solitamente liquidi e/o in pasta) da applicare a freddo od a caldo su eventuali armature (che restano inglobate nello strato finale) fino a formare in sito una membrana continua.

a) Le membrane si designano descrittivamente in base:

1. al materiale componente (esempio: bitume ossidato fillerizzato, bitume polimero elastomero, bitume polimero plastomero, etilene propilene diene, etilene vinil acetato, ecc.);
2. al materiale di armatura inserito nella membrana (esempio: armatura vetro velo, armatura poliammide tessuto, armatura polipropilene film, armatura alluminio foglio sottile, ecc.);
3. al materiale di finitura della faccia superiore (esempio: poliestere film da non asportare, polietilene film da non asportare, graniglie, ecc.);
4. al materiale di finitura della faccia inferiore (esempio: poliestere nontessuto, sughero, alluminio foglio sottile, ecc.).

b) I prodotti forniti in contenitori si designano descrittivamente come segue:

1. mastici di rocce asfaltiche e di asfalto sintetico;
2. asfalti colati;
3. malte asfaltiche;
4. prodotti termoplastici;
5. soluzioni in solvente di bitume;
6. emulsioni acquose di bitume;
7. prodotti a base di polimeri organici.

c) I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura, le modalità di posa sono trattate negli articoli relativi alla posa in opera.

Il Direttore dei Lavori ai fini della loro accettazione può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

35.10.2 Le membrane per coperture

Le membrane per coperture di edifici in relazione allo strato funzionale gli strati funzionali si intendono definiti come riportato nella norma UNI 8178-1/2 che vanno a costituire (esempio strato di tenuta all'acqua, strato di tenuta all'aria, strato di schermo e/o barriera al vapore, strato di protezione degli strati sottostanti, ecc.) devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza o a loro completamento, alle seguenti prescrizioni.

a) Le membrane destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore devono soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione;
- flessibilità a freddo;
- comportamento all'acqua;
- permeabilità al vapore d'acqua;
- invecchiamento termico in acqua;
- le giunzioni devono resistere adeguatamente a trazione ed avere adeguata impermeabilità all'aria.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 9380-1/2, oppure per i prodotti non normali, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori. Le membrane rispondenti alle varie parti della norma UNI 8629 per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.

b) Le membrane destinate a formare strati di continuità, di diffusione o di egualizzazione della pressione di vapore, di irrigidimento o ripartizione dei carichi, di regolarizzazione, di separazione e/o scorrimento o drenante devono soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- comportamento all'acqua;
- invecchiamento termico in acqua.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alle norme citate, oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori. Le membrane rispondenti alle norme UNI 9380-1/2 e UNI 8627 per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.

c) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'aria devono soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione ed alla lacerazione;
- comportamento all'acqua;
- le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione ed alla permeabilità all'aria.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 9168, oppure per i prodotti non normati, ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori. Le membrane rispondenti alle norme UNI 9380-1/2 e UNI 8627 per le caratteristiche precisate sono valide anche per questo impiego.

d) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'acqua devono soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione e alla lacerazione;
- punzonamento statico e dinamico;
- flessibilità a freddo;
- stabilità dimensionale in seguito ad azione termica;
- stabilità di forma a caldo;
- impermeabilità all'acqua e comportamento all'acqua;
- permeabilità al vapore d'acqua;
- resistenza all'azione perforante delle radici;
- invecchiamento termico in aria ed acqua;
- resistenza all'ozono (solo per polimeriche e plastomeriche);
- resistenza ad azioni combinate (solo per polimeriche e plastomeriche);
- le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione ed avere impermeabilità all'aria.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 8627 (varie parti), oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

e) Le membrane destinate a formare strati di protezione devono soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione e alle lacerazioni;
- punzonamento statico e dinamico;
- flessibilità a freddo;
- stabilità dimensionali a seguito di azione termica;
- stabilità di forma a caldo (esclusi prodotti a base di PVC, EPDM, IIR);
- comportamento all'acqua;
- resistenza all'azione perforante delle radici;
- invecchiamento termico in aria;
- le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione;
- l'autoprotezione minerale deve resistere all'azione di distacco.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 8629 (varie parti), oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

35.10.3 Le membrane a base di elastometri e di plastometri

Le membrane a base di elastomeri e di plastomeri dei tipi elencati nel seguente comma a) utilizzate per impermeabilizzazione delle opere elencate nel seguente comma b) devono rispondere alle prescrizioni elencate nel successivo comma c).

I criteri di accettazione sono quelli indicati nel punto **35.10.1 comma c)**.

a) I tipi di membrane considerate sono:

- Membrane in materiale elastomerico senza armatura: per materiale elastomerico si intende un materiale che sia fondamentalmente elastico anche a temperature superiori o inferiori a quelle di normale impiego e/o che abbia subito un processo di reticolazione (per esempio gomma vulcanizzata).
- Membrane in materiale elastomerico dotate di armatura.
- Membrane in materiale plastomerico flessibile senza armatura. Per materiale plastomerico si intende un materiale che sia relativamente elastico solo entro un intervallo di temperatura corrispondente generalmente a quello di impiego ma che non abbia subito alcun processo di reticolazione (come per esempio cloruro di polivinile plastificato o altri materiali termoplastici flessibili o gomme non vulcanizzate).
- Membrane in materiale plastomerico flessibile dotate di armatura.
- Membrane in materiale plastomerico rigido (per esempio polietilene ad alta o bassa densità, reticolato o non, polipropilene).
- Membrane polimeriche a reticolazione posticipata (per esempio polietilene clorosolfanato) dotate di armatura.
- Membrane polimeriche accoppiate. Membrane polimeriche accoppiate o incollate sulla faccia interna ad altri elementi aventi funzioni di protezione o altra funzione particolare, comunque non di tenuta. In questi casi, quando la parte accoppiata all'elemento polimerico impermeabilizzante ha importanza fondamentale per il comportamento in opera della membrana, le prove devono essere eseguite sulla membrana come fornita dal produttore.

b) Classi di utilizzo: nell'utilizzo delle membrane polimeriche per impermeabilizzazione, possono essere necessarie anche caratteristiche comuni a più classi. In questi casi devono essere presi in considerazione tutti quei fattori che nell'esperienza progettuale e/o applicativa risultano di importanza preminente o che per legge devono essere considerati tali.

Classe A

membrane adatte per condizioni eminentemente statiche del contenuto (per esempio, bacini, dighe, sbarramenti, ecc.).

Classe B

membrane adatte per condizioni dinamiche del contenuto (per esempio, canali, acquedotti, ecc.).

Classe C

membrane adatte per condizioni di sollecitazioni meccaniche particolarmente gravose, concentrate o no (per esempio, fondazioni, impalcati di ponti, gallerie, ecc.).

Classe D

membrane adatte anche in condizioni di intensa esposizione agli agenti atmosferici e/o alla luce.

Classe E

membrane adatte per impieghi in presenza di materiali inquinanti e/o aggressivi (per esempio, discariche, vasche di raccolta e/o decantazione, ecc.).

Classe F

membrane adatte per il contatto con acqua potabile o sostanze di uso alimentare (per esempio, acquedotti, serbatoi, contenitori per alimenti, ecc.).

c) Le membrane di cui al comma a) sono valide per gli impieghi di cui al comma b) purché rispettino le caratteristiche previste nelle varie parti della norma UNI 8898.

35.10.4 Prodotti forniti sotto forma di liquidi

I prodotti forniti solitamente sotto forma di liquidi o paste destinati principalmente a realizzare strati di tenuta all'acqua (ma anche altri strati funzionali della copertura piana) e secondo del materiale costituente, devono rispondere alle prescrizioni seguenti.

Prodotti a base di polimeri organici

I prodotti fluidi o in pasta a base di polimeri organici (bituminosi, epossidici, poliuretanici, epossipoliuretanici, epossicatrame, polimetencatrame, polimeri clorurati, acrilici, vinilici, polimeri isomerizzati) devono essere valutati in base alle caratteristiche seguenti ed i valori devono soddisfare i limiti riportati; quando non sono riportati limiti si intende che valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

CAPO 2 – REALIZZAZIONE DELLE OPERE EDILI

Art. 36 Intonaci

Il cemento da impiegarsi nella fattura delle malte per intonaci dovrà essere ad alto indice di resistenza chimica e cioè pozzolanico d'altoforno.

Prima di eseguire l'intonaco si avrà cura di pulire bene la superficie da intonacare rimuovendo la polvere e le parti poco aderenti, mediante una spazzola d'acciaio; ciò fatto si bagnerà abbondantemente la parte in modo che riesca satura di acqua.

Affinché l'intonaco non si secchi troppo rapidamente, dando luogo a fenditure si bagnerà frequentemente con acqua mediante pompe innaffiatrici, se è applicato su pareti verticali; si coprirà con uno strato di sabbia mantenuta umida per una settimana almeno se l'intonaco è eseguito su superfici orizzontali.

Lo spessore dell'intonaco dovrà essere uniforme su tutta la superficie intonacata, evitando forti spessori su alcuni punti e deboli su altri.

Nel caso di intonaci non idrofughi impermeabilizzati, gli idrofughi dovranno rispondere alle norme.

36.1 Intonaco grezzo

L'intonaco grezzo dovrà essere costituito da uno strato di rinzafo rustico, applicato con predisposte poste e guide, su pareti, soffitti e volte sia per interni che per esterni.

L'intonaco potrà essere eseguito:

- con malta di calce e pozzolana, composta da 120 kg di calce idrata per 1,00 m³ di pozzolana vagliata;
- con malta bastarda di calce, sabbia e cemento composta da 0,35 m³ di calce spenta, 100 kg di cemento tipo "325" e
- 0,9 m³ di sabbia;
- con malta cementizia composta da 300 kg di cemento tipo "325" per 1,00 m³ di sabbia.

36.2 Intonaco grezzo fratazzato

L'intonaco grezzo fratazzato dovrà essere costituito da un primo strato di rinzafo e da un secondo strato fratazzato rustico, applicato con predisposte poste e guide, su pareti e soffitti, sia per interni che per esterni.

L'intonaco potrà essere eseguito con malta di cui alla voce specifica.

36.3 Intonaco civile

L'intonaco civile avrà uno spessore minimo di 1,5 cm e dovrà essere formato da tre strati di cui il primo di rinzafo, un secondo tirato in piano con regolo e fratazzo con predisposte poste e guide ed un terzo di rifinitura formato da uno strato di colla della stessa malta passata al crivello fino, lisciata con fratazzo metallico o alla pezza, per pareti, soffitti e volte, sia all'interno che all'esterno. L'intonaco potrà essere eseguito con malta di cui alla voce specifica.

36.4 Intonaco liscio

L'intonaco liscio avrà lo spessore di mm 15 e si comporrà di due strati; il primo strato a rinzafo dello spessore di mm 10 sarà bene eseguito con malta di cemento e sabbia fina, ben lavata, nelle proporzioni di kg 400 di cemento per ogni mc di sabbia; il secondo strato dello spessore di mm 5 sarà formato con malta a kg 600 di cemento per ogni mc di sabbia fina e sarà ben compresso e tirato a liscio con la cazzuola.

36.5 Intonaco retinato

L'intonaco retinato sarà formato di un primo strato dello spessore di mm 10 come innanzi detto per intonaco liscio, a questo strato verrà applicata una rete di ferro a maglie quadre di cm 1 di lato, quindi

verrà formato il secondo strato pure di spessore di mm 10 come innanzi detto per il secondo strato di intonaco liscio.

36.6 Intonaco resistente alla fiamma

L'intonaco resistente alla fiamma dovrà essere a base di materiali isolanti (vermiculite, per lite) impastati con idonei leganti e correttivi. Dovrà essere applicato su pareti e soffitti aventi superficie rasata o rustica, per lo spessore minimo di 2 cm, e comunque adeguati a quanto richiesto dalle norme.

36.7 Paraspigoli

I paraspigoli dovranno essere applicati, prima della formazione degli intonaci, dei profilati in lamiera zincata dell'altezza minima di m. 1,70 e dello spessore di mm 1.

Art. 37 Sistemi per rivestimenti interni ed esterni

37.1 Definizione

Si definisce sistema di rivestimento il complesso di strati di prodotti della stessa natura o di natura diversa, omogenei o disomogenei che realizzano la finitura dell'edificio. I sistemi di rivestimento si distinguono, a seconda della loro funzione in:

- rivestimenti per esterno e per interno;
- rivestimenti protettivi in ambienti con specifica aggressività;
- rivestimenti protettivi di materiali lapidei, legno, ferro, metalli nonferrosi, ecc.

37.2 Sistemi realizzati con prodotti rigidi.

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed a completamento del progetto con le indicazioni seguenti:

- a) per le piastrelle di ceramica (o lastre di pietra, ecc. con dimensioni e pesi simili) si procederà alla posa su letto di malta svolgente funzioni di strato di collegamento e di compensazione e curando la sufficiente continuità dello strato stesso, lo spessore, le condizioni ambientali di posa (temperatura ed umidità) e di maturazione. Si valuterà inoltre la composizione della malta onde evitare successivi fenomeni di incompatibilità chimica o termica con il rivestimento e/o con il supporto.
Durante la posa del rivestimento si curerà l'esecuzione dei giunti, il loro allineamento, la planarità della superficie risultante ed il rispetto di eventuali motivi ornamentali. In alternativa alla posa con letto di malta si procederà all'esecuzione di uno strato ripartitore avente adeguate caratteristiche di resistenza meccanica, planarità, ecc. in modo da applicare successivamente uno strato di collegamento (od ancoraggio) costituito da adesivi aventi adeguate compatibilità chimica e termica con lo strato ripartitore e con il rivestimento. Durante la posa si procederà come sopra descritto.
- b) Per le lastre di pietra, calcestruzzo, fibrocemento e prodotti simili si procederà alla posa mediante fissaggi meccanici (elementi ad espansione, elementi a fissaggio chimico, ganci, zanche e simili) a loro volta ancorati direttamente nella parte muraria e/o su tralicci o simili. Comunque i sistemi di fissaggio devono garantire una adeguata resistenza meccanica per sopportare il peso proprio e del rivestimento, resistere alle corrosioni, permettere piccole regolazioni dei singoli pezzi durante il fissaggio ed il loro movimento in opera dovuto a variazioni termiche.
Il sistema nel suo insieme deve avere comportamento termico accettabile, nonché evitare di essere sorgente di rumore inaccettabile dovuto al vento, pioggia, ecc. ed assolvere le altre funzioni loro affidate quali tenuta all'acqua, ecc. Durante la posa del rivestimento si cureranno gli effetti estetici previsti, l'allineamento o comunque corretta esecuzione di giunti (sovrapposizioni, ecc.), la corretta forma della superficie risultante, ecc.
- c) Per le lastre, pannelli, ecc. a base di metallo o materia plastica si procederà analogamente a quanto descritto in b) per le lastre.

Si curerà in base alle funzioni attribuite dal progetto al rivestimento, la esecuzione dei fissaggi e la collocazione rispetto agli strati sottostanti onde evitare incompatibilità termiche, chimiche od elettriche. Saranno considerate le possibili vibrazioni o rumore indotte da vento, pioggia, ecc. Verranno inoltre verificati i motivi estetici, l'esecuzione dei giunti, la loro eventuale sigillatura, ecc.

37.3 Sistemi realizzati con prodotti flessibili

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto con prodotti costituiti da carte da parati (a base di carta, tessuti, fogli di materiali plastici o loro abbinamenti) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile ed a completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti.

A seconda del supporto (intonaco, legno, ecc.), si procederà alla sua pulizia ed asportazione dei materiali esistenti nonché al riempimento di fessure, piccoli fori, alla spianatura di piccole asperità, ecc. avendo cura di eliminare, al termine, la polvere ed i piccoli frammenti che possono successivamente collocarsi tra il foglio ed il supporto durante la posa.

Si stenderà uno strato di fondo (fissativo) solitamente costituito dallo stesso adesivo che si userà per l'incollaggio (ma molto più diluito con acqua) in modo da rendere uniformemente assorbente il supporto stesso e da chiudere i pori più grandi. Nel caso di supporti molto irregolari e nella posa di rivestimenti particolarmente sottili e lisci (esempio tessuti) si provvederà ad applicare uno strato intermedio di carta fodera o prodotto simile allo scopo di ottenere la levigatezza e continuità volute.

Si applica infine il telo di finitura curando il suo taglio preliminare in lunghezza e curando la concordanza dei disegni, la necessità di posare i teli con andamento alternato, ecc.

Durante l'applicazione si curerà la realizzazione dei giunti, la quantità di collante applicato, l'esecuzione dei punti particolari quali angoli, bordi di porte, finestre, ecc., facendo le opportune riprese in modo da garantire la continuità dei disegni e comunque la scarsa percepibilità dei giunti.

37.4 Sistemi realizzati con prodotti fluidi

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto (con prodotti costituiti da pitture, vernici impregnanti, ecc.) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile ed a completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti:

- a) su pietre naturali ed artificiali impregnazione della superficie con siliconi o oli fluorurati, non pellicolanti, resistenti agli U.V., al dilavamento, agli agenti corrosivi presenti nell'atmosfera.
- b) su intonaci esterni:
 - tinteggiatura della superficie con tinte alla calce o ai silicati inorganici;
 - pitturazione della superficie con pitture organiche;
- c) su intonaci interni:
 - tinteggiatura della superficie con tinte alla calce, o ai silicati inorganici;
 - pitturazione della superficie con pitture organiche o ai silicati organici;
 - rivestimento della superficie con materiale plastico a spessore;
 - tinteggiatura della superficie con tinte a tempera;
- d) su prodotti di legno e di acciaio.
 - I sistemi si intendono realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed in loro mancanza (od a loro integrazione) si intendono realizzati secondo le indicazioni date dal produttore ed accettate dalla Direzione dei Lavori; le informazioni saranno fornite secondo le norme UNI 8758 o UNI 8760 e riguarderanno:
 - criteri e materiali di preparazione del supporto;
 - criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato di fondo, ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura, umidità) del momento della realizzazione e del periodo di maturazione, condizioni per la successiva operazione;
 - criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato intermedio, ivi comprese le condizioni citate all'allinea precedente per la realizzazione e maturazione;
 - criteri e materiali per lo strato di finiture, ivi comprese le condizioni citate al secondo allinea.

Durante l'esecuzione, per tutti i tipi predetti, si curerà per ogni operazione la completa esecuzione degli strati, la realizzazione dei punti particolari, le condizioni ambientali (temperatura, umidità) e la corretta condizione dello strato precedente (essiccazione, maturazione, assenza di bolle, ecc.) nonché le prescrizioni relative alle norme di igiene e sicurezza.

37.5 Compiti del Direttore dei Lavori

Il Direttore dei Lavori per la realizzazione del sistema di rivestimento opererà come segue.

- a) Prima dell'inizio dei lavori, procederà alla verifica della completezza del progetto, concordando e definendo con l'esecutore le prescrizioni inizialmente mancanti circa la soluzione costruttiva da eseguire, comprese le procedure, i materiali, le attrezzature, i tempi di cantiere, e le interferenze con le altre opere. In via rapida, si potrà fare riferimento alle soluzioni costruttive conformi descritte in codici di pratica, letteratura tecnica, ecc.
- b) Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre almeno per gli strati più significativi verificherà che il risultato delle operazioni predette sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione che è attribuita all'elemento o strato realizzato.

In particolare verificherà:

- per i rivestimenti rigidi le modalità di fissaggio, la corretta esecuzione dei giunti e quanto riportato nel punto loro dedicato, eseguendo verifiche intermedie di resistenza meccanica, ecc.;
 - per i rivestimenti con prodotti flessibili (fogli) la corretta esecuzione delle operazioni descritte nel relativo punto;
 - per i rivestimenti fluidi od in pasta il rispetto delle prescrizioni di progetto o concordate come detto nel punto a) verificando la loro completezza, ecc. specialmente delle parti difficilmente controllabili al termine dei lavori.
- c) A conclusione dei lavori eseguirà prove (anche solo localizzate) e con facili mezzi da cantiere creando sollecitazioni compatibili con quelle previste dal progetto o comunque simulanti le sollecitazioni dovute all'ambiente, agli utenti futuri, ecc. Per i rivestimenti rigidi verificherà in particolare il fissaggio e l'aspetto delle superfici risultanti; per i rivestimenti in fogli, l'effetto finale e l'adesione al supporto; per quelli fluidi la completezza, l'assenza di difetti locali, l'aderenza al supporto.

Art. 38 Opere di vetratura e serramentistica

- Si intendono per opere di vetratura quelle che comportano la collocazione in opera di lastre di vetro (o prodotti simili sempre comunque in funzione di schermo) sia in luci fisse sia in ante fisse o mobili di finestre, portafinestre o porte;
- Si intendono per opere di serramentistica quelle relative alla collocazione di serramenti (infissi) nei vani aperti delle parti murarie destinate a riceverli.

38.1 Definizione

La realizzazione delle opere di vetratura deve avvenire con i materiali e le modalità previsti dal progetto ed ove questo non sia sufficientemente dettagliato valgono le prescrizioni seguenti.

- a) Le lastre di vetro, in relazione al loro comportamento meccanico, devono essere scelte tenendo conto delle loro dimensioni, delle sollecitazioni previste dovute a carico di vento e neve, alle sollecitazioni dovute ad eventuali sbattimenti ed alle deformazioni prevedibili del serramento. Devono inoltre essere considerate per la loro scelta le esigenze di isolamento termico, acustico, di trasmissione luminosa, di trasparenza o traslucidità, di sicurezza sia ai fini antinfortunistici che di resistenza alle effrazioni, atti vandalici, ecc. Per la valutazione dell'adeguatezza delle lastre alle prescrizioni predette, in mancanza di prescrizioni nel progetto si intendono adottati i criteri stabiliti nelle norme UNI per l'isolamento termico ed acustico, la sicurezza, ecc. (UNI EN 12758 e UNI 7697). Gli smussi ai bordi e negli angoli devono prevenire possibili scagliature.
- b) I materiali di tenuta, se non precisati nel progetto, si intendono scelti in relazione alla conformazione e dimensioni delle scanalature (o battente aperto con ferma vetro) per quanto riguarda lo spessore e dimensioni in genere, capacità di adattarsi alle deformazioni elastiche dei telai fissi ed ante apribili; resistenza alle sollecitazioni dovute ai cicli termoisolometrici tenuto conto delle condizioni microlocali che si creano all'esterno rispetto all'interno, ecc. e tenuto conto del numero, posizione e caratteristiche dei tasselli di appoggio, periferici e spaziatori. Nel caso di lastre posate senza serramento gli elementi di fissaggio (squadrette, tiranti, ecc.) devono avere adeguata resistenza meccanica, essere preferibilmente di metallo non ferroso o comunque

protetto dalla corrosione. Tra gli elementi di fissaggio e la lastra deve essere interposto materiale elastico e durabile alle azioni climatiche.

- c) La posa in opera deve avvenire previa eliminazione di depositi e materiali dannosi dalle lastre, serramenti, ecc. e collocando i tasselli di appoggio in modo da far trasmettere correttamente il peso della lastra al serramento; i tasselli di fissaggio servono a mantenere la lastra nella posizione prefissata. Le lastre che possono essere urtate devono essere rese visibili con opportuni segnali (motivi ornamentali, maniglie, ecc.). La sigillatura dei giunti tra lastra e serramento deve essere continua in modo da eliminare ponti termici ed acustici. Per i sigillanti e gli adesivi si devono rispettare le prescrizioni previste dal fabbricante per la preparazione, le condizioni ambientali di posa e di manutenzione. Comunque la sigillatura deve essere conforme a quella richiesta dal progetto od effettuata sui prodotti utilizzati per qualificare il serramento nel suo insieme.

L'esecuzione effettuata secondo la norma UNI EN 12488 potrà essere considerata conforme alla richiesta del presente Capitolato speciale nei limiti di validità della norma stessa.

38.2 Materiali.

La realizzazione della posa dei serramenti deve essere effettuata come indicato nel progetto e quando non precisato deve avvenire secondo le prescrizioni seguenti.

- a) Le finestre collocate su propri controtelai e fissate con i mezzi previsti dal progetto e comunque in modo da evitare sollecitazioni localizzate. Il giunto tra controtelaio e telaio fisso, se non progettato in dettaglio onde mantenere le prestazioni richieste al serramento, dovrà essere eseguito con le seguenti attenzioni:
- assicurare tenuta all'aria ed isolamento acustico;
 - gli interspazi devono essere sigillati con materiale comprimibile e che resti elastico nel tempo; se ciò non fosse sufficiente (giunti larghi più di 8 mm) si sigillerà anche con apposito sigillante capace di mantenere l'elasticità nel tempo e di aderire al materiale dei serramenti;
 - il fissaggio deve resistere alle sollecitazioni che il serramento trasmette sotto l'azione del vento o di carichi dovuti all'utenza (comprese le false manovre).
- b) La posa con contatto diretto tra serramento e parte muraria deve avvenire:
- assicurando il fissaggio con l'ausilio di elementi meccanici (zanche, tasselli ad espansione, ecc.);
 - sigillando il perimetro esterno con malta previa eventuale interposizione di elementi separatori quale non tessuti, fogli, ecc.;
 - curando l'immediata pulizia delle parti che possono essere danneggiate (macchiate, corrosive, ecc.) dal contatto con la malta.
- c) Le porte devono essere posate in opera analogamente a quanto indicato per le finestre; inoltre si dovranno curare le altezze di posa rispetto al livello del pavimento finito.

Per le porte con alte prestazioni meccaniche (antieffrazione), acustiche, termiche o di comportamento al fuoco, si rispetteranno inoltre le istruzioni per la posa (date dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei Lavori).

38.3 Serramenti in acciaio

38.3.1 Materiali e norme di riferimento per l'accettazione

1) Alluminio

a) Telai

- UNI EN 573-3 - Alluminio e leghe di alluminio - Composizione chimica e forma dei prodotti semilavorati;
- EN 12020 - Alluminio e leghe di alluminio - Profili estrusi di precisione in lega EN AW-6060 e EN AW-6063 - Parte 2: Tolleranze di dimensioni e forma;
- UNI EN 14024 - Profili metallici con taglio termico - Prestazioni meccaniche - Requisiti, verifiche e prove per la valutazione.

b) Laminati, di trafilati o di sagomati non estrusi in alluminio

- UNI EN 573-3 - Alluminio e leghe di alluminio. Composizione chimica e forma dei prodotti semilavorati. Sistema di designazione sulla base dei simboli chimici;
- UNI EN 485-2 - Alluminio e leghe di alluminio. Lamiere, nastri e piastre. Caratteristiche meccaniche;

- UNI EN 754-2 - Alluminio e leghe di alluminio - Barre e tubi trafilati a freddo - Parte 2: Caratteristiche meccaniche;

c) Getti in alluminio

- UNI EN 1706 - Alluminio e leghe di alluminio. Getti - Composizione chimica e caratteristiche meccaniche

2) Profili in acciaio

a) Telai

- UNI EN 10079 - Definizione dei prodotti di acciaio

b) laminati a caldo

- UNI 10163-1 - Condizioni di fornitura relative alla finitura superficiale di lamiera, larghi piatti e profilati di acciaio laminati a caldo. Prescrizioni generali;
- UNI 10163-2 - Condizioni di fornitura relative alla finitura superficiale di lamiera, larghi piatti e profilati di acciaio laminati e a caldo. Lamiere e larghi piatti;
- UNI 10163-3 - Condizioni di fornitura relative alla finitura superficiale di lamiera, larghi piatti e profilati di acciaio laminati e a caldo. Profilati;
- UNI EN 10143 - Lamiere sottili e nastri di acciaio con rivestimento metallico applicato per immersione a caldo in continuo. Tolleranze dimensionali e di forma;
- UNI EN 10025 - Prodotti laminati a caldo di acciai non legati per impieghi strutturali. Condizioni tecniche di fornitura.

c) lamiere a freddo

- UNI 7958 - Prodotti finiti di acciaio non legato di qualità laminati a freddo. Lamiere sottili e nastri larghi da costruzione;
- UNI EN 10142 - Lamiere e nastri di acciaio a basso tenore di carbonio, zincati a caldo in continuo, per formatura a freddo. Condizioni tecniche di fornitura.

d) lamiere zincate

- UNI EN 10143 - Lamiere sottili e nastri di acciaio con rivestimento metallico applicato per immersione a caldo in continuo. Tolleranze dimensionali e di forma;

3) Acciaio inossidabile

a) telai

- UNI EN 10088-1 - Acciai inossidabili. Parte 1: Lista degli acciai inossidabili;
- UNI EN 10088-2 - Acciai inossidabili. Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura delle lamiere e dei nastri per impieghi generali.

4) Lega di rame

a) Telai

- UNI EN 13605 - Rame e leghe di rame - Profilati di rame e fili profilati per usi elettrici.

b) lamiere in rame

- UNI EN 13599 - Rame e leghe di rame - Piatti, lastre e nastri di rame per usi elettrici.

38.4 Finitura superficiale e verniciatura

La finitura superficiale dovrà essere priva di difetti visibili ad occhio nudo come graffi, colature, rigonfiamenti, ecc.. In generale dovrà essere approvata dal direttore dei lavori.

Per gli infissi in alluminio la verniciatura dovrà rispettare le prescrizioni della UNI 9983.

Per gli infissi in acciaio la verniciatura dovrà rispettare le prescrizioni delle seguenti norme:

- UNI EN ISO 12944-1 - Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Introduzione generale;
- UNI EN ISO 12944-2- Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Classificazione degli ambienti;
- UNI EN ISO 12944-3- Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Considerazioni sulla progettazione;
- UNI EN ISO 12944-4 - Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Tipi di superficie e loro preparazione.

Per gli infissi in acciaio inossidabili si farà riferimento alla UNI 10088-2.

38.5 Compiti del Direttore dei Lavori

Il Direttore dei Lavori per la realizzazione opererà come segue.

- a) Prima dell'inizio dei lavori, procederà alla verifica della completezza del progetto, concordando e definendo con l'esecutore le prescrizioni inizialmente mancanti circa la soluzione costruttiva da eseguire, comprese le procedure, i materiali, le attrezzature, i tempi di cantiere, e le interferenze con le altre opere. In via rapida, si potrà fare riferimento alle soluzioni costruttive conformi descritte in codici di pratica, letteratura tecnica, ecc.
- b) Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte. In particolare verificherà la realizzazione delle sigillature tra lastre di vetro e telai e tra i telai fissi ed i controtelai; la esecuzione dei fissaggi per le lastre non intelaiate; il rispetto delle prescrizioni di progetto, del Capitolato speciale e del produttore per i serramenti con altre prestazioni.
- c) A conclusione dei lavori eseguirà verifiche visive della corretta messa in opera e della completezza dei giunti, sigillature, ecc. Eseguirà controlli orientativi circa la forza di apertura e chiusura dei serramenti (stimandole con la forza corporea necessaria), l'assenza di punti di attrito non previsti, e prove orientative di tenuta all'acqua, con spruzzatori a pioggia, ed all'aria, con l'uso di fumogeni, ecc.

Nelle grandi opere i controlli predetti potranno avere carattere casuale e statistico.

Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi più significativi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

Art. 39 Sigillanti, adesivi e geotessili

39.1 Sigillanti

Per sigillanti si intendono i prodotti utilizzati per riempire in forma continua e durevole i giunti tra elementi edilizi (in particolare nei serramenti, nelle pareti esterne, nelle partizioni interne, ecc.) con funzione di tenuta all'aria, all'acqua, ecc.

Oltre a quanto specificato nel progetto esecutivo, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati;
- diagramma forza deformazione (allungamento) compatibile con le deformazioni elastiche del supporto al quale sono destinati;
- durabilità ai cicli termoisometrici prevedibili nelle condizioni di impiego, cioè con decadimento delle caratteristiche meccaniche ed elastiche che non pregiudichino la sua funzionalità;
- durabilità alle azioni chimico-fisiche di agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto è conforme alle prescrizioni progettuali od alle norme:

- UNI EN ISO 11600 - Edilizia - Prodotti per giunti - Classificazione e requisiti per i sigillanti;

39.1.1 Confezionamento

Ai fini dell'accettazione il direttore potrà fare riferimento ai valori dichiarati dal produttore.

39.2 Adesivi

Per adesivi si intendono i prodotti utilizzati per ancorare un prodotto ad uno attiguo, in forma permanente, resistendo alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc. dovute all'ambiente ed alla destinazione d'uso.

Sono inclusi nel presente articolo gli adesivi usati in opere di rivestimenti di pavimenti e pareti o per altri usi e per diversi supporti (murario, ferroso, legnoso, ecc.).

Sono esclusi gli adesivi usati durante la produzione di prodotti o componenti.

Oltre a quanto specificato nel progetto esecutivo, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale essi sono destinati;

- durabilità ai cicli termogravimetrici prevedibili nelle condizioni di impiego (cioè con un decadimento delle caratteristiche meccaniche che non pregiudichino la loro funzionalità);
- durabilità alle azioni chimico-fisiche dovute ad agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione;
- caratteristiche meccaniche adeguate alle sollecitazioni previste durante l'uso.

39.2.1 Adesivi per piastrelle

Il prodotto dovrà essere preparato versandolo in un recipiente e aggiungendo la percentuale d'acqua prevista dal produttore, e mescolando con il trapano elettrico a basso numero di giri per qualche minuto fino ad ottenere un impasto omogeneo (assenza di grumi); l'impasto, prima dell'impiego, deve essere lasciato per qualche minuto.

Il prodotto deve essere applicato su supporto esente da polveri, olii, grassi, ecc., con spatola dentata con passaggi sia orizzontali che verticali.

Dovrà essere evitata l'applicazione su quei supporti che presentino condizioni di maturazione insufficienti o contenuto d'acqua eccessivo, proteggere dal gelo e non porlo in opera a temperature inferiori a + 5° C. In presenza di temperature elevate e supporti assorbenti, è buona norma inumidire la superficie prima della stesura.

Il prodotto dovrà rispettare i seguenti parametri meccanici:

Parametro	Valore
Resistenza a compressione (N/mm ²)	7,5
Resistenza a flessione (N/mm ²)	2
Resistenza allo strappo (adesione) (N/mm ²)	0,8

Norme di riferimento

Gli adesivi per piastrelle dovranno rispondere ai requisiti previsti dalle seguenti norme:

- UNI EN 12004-2:2017- Adesivi per piastrelle di ceramica - Parte 2: Metodi di prova;

39.2.2 Adesivi per rivestimenti ceramici

Il prodotto dovrà essere preparato versandolo in un recipiente e aggiungendo la percentuale d'acqua prevista dal produttore, e mescolando con il trapano elettrico a basso numero di giri per qualche minuto fino ad ottenere un impasto omogeneo (assenza di grumi); l'impasto, prima dell'impiego, deve essere lasciato per qualche minuto.

Il prodotto deve essere applicato su supporto esente da polveri, olii, grassi, ecc., con spatola dentata con passaggi sia orizzontali che verticali.

Dovrà essere evitata l'applicazione su quei supporti che presentino condizioni di maturazione insufficienti o contenuto d'acqua eccessivo, proteggere dal gelo e non porlo in opera a temperature inferiori a + 5° C. In presenza di temperature elevate e supporti assorbenti, è buona norma inumidire la superficie prima della stesura.

Norme di riferimento

Gli adesivi per rivestimenti ceramici dovranno rispondere ai requisiti previsti dalle seguenti norme:

- UNI EN 1245 - Adesivi per rivestimenti ceramici. Determinazione del pH;

Metodi di prova

I metodi di prova sui requisiti dovranno essere conformi alle seguenti prescrizioni:

- UNI EN 828 – Adesivi. Bagnabilità. Determinazione mediante misurazione dell'angolo di contatto e della tensione superficiale critica della superficie solida;
- UNI EN ISO 15605 – Adesivi. Campionamento;
- UNI EN 924 - Adesivi. Adesivi con e senza solvente. Determinazione del punto di infiammabilità;
- UNI EN 1067 - Adesivi - Esame e preparazione di campioni per le prove;
- UNI EN 1465 - Adesivi. Determinazione della resistenza al taglio per trazione di assemblaggi a substrati incollati;
- UNI EN 1841 – Adesivi. Metodi di prova degli adesivi per rivestimenti di pavimentazione e pareti. Determinazione delle variazioni dimensionali di un rivestimento per pavimentazione in

linoleum a contatto con un adesivo;

- UNI EN 12092 - Adesivi - Determinazione della viscosità
- UNI EN 1238 - Adesivi - Determinazione del punto di rammollimento di adesivi termoplastici (metodo biglia e anello);
- UNI 9591 - Adesivi. Determinazione della resistenza al distacco (peeling) a caldo di un adesivo per incollaggio di policloruro di vinile (PVC) su legno;
- UNI 9594 - Adesivi. Determinazione del tempo aperto massimo di adesivi per legno mediante prove di taglio per trazione;
- UNI 9595 - Adesivi. Determinazione della rapidità di presa a freddo di adesivi per legno mediante prove di taglio per trazione;
- EN 15870 - Adesivi. Determinazione della resistenza alla trazione dei giunti di testa;
- UNI EN 28510-1 - Adesivi. Prova di distacco per un assemblaggio ottenuto per incollaggio di un materiale flessibile su rigido. Distacco a 90°;
- UNI EN 28510-2 - Adesivi. Prova di distacco per un assemblaggio ottenuto per incollaggio di un materiale flessibile su rigido. Distacco a 180°;
- UNI EN 29142 - Adesivi - Guida alla selezione di condizioni normalizzate di laboratorio per prove di invecchiamento di giunti incollati;
- UNI EN 29653 - Adesivi. Metodo per la determinazione del potere adesivo mediante prova di resistenza al taglio.

In luogo delle certificazioni di prova l'appaltatore potrà fornire la certificazione rilasciata dal produttore previa accettazione della direzione dei lavori.

39.3 Geotessili

Per geotessili si intendono i prodotti utilizzati per costituire strati di separazione, contenimento, filtranti, drenaggio in opere di terra (rilevati, scarpate, strade, giardini, ecc.) ed in coperture. La natura del polimero costituente è poliestere, polipropilene, poliammide, ecc..

Si distinguono in:

- tessuti: stoffe realizzate intrecciando due serie di fili (realizzando ordito e trama);
- nontessuti: feltri costituiti da fibre o filamenti distribuiti in maniera casuale, legati tra loro con trattamento meccanico (agugliatura) oppure chimico (impregnazione) oppure termico (fusione).

Si hanno non tessuti ottenuti da fiocco o da filamento continuo. Sono caratterizzati da:

- da filamento continuo (o da fiocco);
- il trattamento legante è meccanico (o chimico o termico);

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette s'intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI di cui al successivo punto e/o è in possesso di attestato di conformità; in loro mancanza valgono i valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.

39.3.1 Geotessili. Norme di riferimento

Quando non è specificato nel progetto esecutivo, i geotessili devono essere rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- UNI EN ISO 13433 - Geotessili e prodotti affini - Prova di punzonamento dinamico (metodo della caduta del cono);
- UNI EN ISO 9863-2 - Geotessili e prodotti affini. Determinazione dello spessore a pressioni stabilite. Procedura per la determinazione dello spessore dei singoli strati di prodotti multistrato;
- UNI EN ISO 10319 - Geotessili . Prova di trazione a banda larga;
- UNI EN ISO 10321 - Geotessili. Prova di trazione a banda larga per giunzioni e cuciture;
- UNI ENV 12447 - Geotessili e prodotti affini. Metodo di prova per la determinazione della resistenza all'idrolisi;
- UNI EN 12224 - Geotessili e prodotti affini. Determinazione della resistenza agli agenti atmosferici;
- UNI ENV 12225 - Geotessili e prodotti affini. Metodo per la determinazione della resistenza microbiologica mediante prova di interrimento;
- UNI ENV 12226 - Geotessili e prodotti affini - Prove generali per valutazioni successive a prove di durabilità;
- UNI EN ISO 12236 - Geotessili e prodotti affini. Prova di punzonamento statico (metodo CBR);

- UNI ENV ISO 13438 - Geotessili e prodotti affini. Metodo di prova per la determinazione della resistenza all'ossidazione.

39.3.2 Non tessuti. Norme di riferimento

Per quanto non espressamente indicato per i nontessuti si rimanda alle prescrizioni delle seguenti norme:

- UNI 8279-1 - Nontessuti. Metodi di prova. Campionamento;
- UNI 8279-3 - Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione della permeabilità all'aria;
- UNI 8279-4 - Nontessuti. Metodi di prova. Prova di trazione (metodo di Grab);
- UNI 8279-5 - Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione dell'assorbimento di liquidi (metodo del cestello);
- UNI 8279-6 - Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione dell'assorbimento di liquidi (metodo della rete);
- UNI 8279-7 - Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione dell'ascensione capillare;
- UNI 8279-11 - Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione della resistenza alla perforazione con il metodo della sfera;
- UNI 8279-12 - Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione della variazione dimensionale a caldo;
- UNI 8279-13 - Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione del coefficiente di permeabilità radiale all'acqua;
- UNI 8279-14 - Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione della resistenza al punzonamento e della deformazione a rottura (metodo della penetrazione);
- UNI 8279-16 - Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione del tempo di assorbimento di acqua (metodo della goccia);
- UNI EN 29073-1 - Tessili. Metodi di prova per nontessuti. Determinazione della massa areica;
- UNI EN 29073-3 - Tessili. Metodi di prova per nontessuti. Determinazione della resistenza a trazione e dell'allungamento;
- UNI EN 29092 - Tessili. Nontessuti. Definizione.

Art. 40 Tinteggiature e verniciature

Le operazioni di tinteggiatura o verniciatura dovranno essere precedute da un'accurata preparazione delle superfici interessate (raschiature, scrostature, stuccature, levigature etc.) con sistemi idonei ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

La miscelazione e posa in opera di prodotti monocomponenti e bicomponenti dovrà avvenire nei rapporti, modi e tempi indicati dal produttore onde evitare alterazioni del prodotto.

L'applicazione dei prodotti vernicianti non dovrà venire effettuata su superfici umide, l'intervallo di tempo fra una mano e la successiva sarà, salvo diverse prescrizioni, di 24 ore, la temperatura ambiente non dovrà superare i 40°C. e la temperatura delle superfici dovrà essere compresa fra i 5 e 50°C. con un massimo di 80% di umidità relativa.

In ogni caso le opere eseguite dovranno essere protette, fino al completo essiccamento, dalla polvere, dall'acqua e da ogni altra fonte di degradazione.

Le opere di verniciatura su manufatti metallici saranno precedute da accurate operazioni di pulizia (nel caso di elementi esistenti) e rimozione delle parti ossidate; verranno quindi applicate almeno una mano di vernice protettiva ed un numero non inferiore a due mani di vernice del tipo e colore previsti fino al raggiungimento della completa uniformità della superficie.

Nelle opere di verniciatura eseguite su intonaco, oltre alle verifiche della consistenza del supporto ed alle successive fasi di preparazione, si dovrà attendere un adeguato periodo, fissato dalla direzione dei lavori, di stagionatura degli intonaci; trascorso questo periodo si procederà all'applicazione di una mano di imprimitura (eseguita con prodotti speciali) od una mano di fondo più diluita alla quale seguiranno altre due mani di vernice del colore e caratteristiche fissate.

La tinteggiatura potrà essere eseguita, salvo altre prescrizioni, a pennello, a rullo, a spruzzo, etc. in conformità con i modi fissati per ciascun tipo di lavorazione.

I sistemi con prodotti fluidi devono rispondere alle indicazioni seguenti:

- a) su pietre naturali ed artificiali impregnazione della superficie con siliconi o olii fluorurati, non pellicolanti, resistenti agli UV, al dilavamento, agli agenti corrosivi presenti nell'atmosfera;
- b) su intonaci esterni:
 - tinteggiatura della superficie con tinte alla calce, o ai silicati inorganici;
 - pitturazione della superficie con pitture organiche;
- c) su intonaci interni:
 - tinteggiatura della superficie con tinte alla calce, o ai silicati inorganici;
 - pitturazione della superficie con pitture organiche o ai silicati organici;
 - rivestimento della superficie con materiale plastico a spessore;
 - tinteggiatura della superficie con tinte a tempera;
- d) su prodotti di legno e di acciaio.

I sistemi si intendono realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed in loro mancanza (od a loro integrazione) si intendono realizzati secondo le indicazioni date dal produttore ed accettate dalla direzione dei lavori; le informazioni saranno fornite secondo le norme UNI 8758 o UNI 8760 e riguarderanno:

- criteri e materiali di preparazione del supporto;
- criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato di fondo ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura, umidità) del momento della realizzazione e del periodo di maturazione, condizioni per la successiva operazione;
- criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato intermedio ivi comprese le condizioni citate all'alinea precedente per la realizzazione e maturazione;
- criteri e materiali per lo strato di finiture ivi comprese le condizioni citate al secondo alinea.

durante l'esecuzione, per tutti i tipi predetti, si curerà per ogni operazione la completa esecuzione degli strati, la realizzazione dei punti particolari, le condizioni ambientali (temperatura, umidità) e la corretta condizione dello strato precedente (essiccazione, maturazione, assenza di bolle, ecc.), nonché le prescrizioni relative alle norme di igiene e sicurezza.

Art. 41 Opere di impermeabilizzazione

41.1 Definizione

Si intendono per opere di impermeabilizzazione quelle che servono a limitare (o ridurre entro valori prefissati) il passaggio di acqua (sotto forma liquida o gassosa) attraverso una parte dell'edificio (pareti, fondazioni pavimenti controterra, ecc.) o comunque lo scambio igrometrico tra ambienti.

Esse si dividono in:

- impermeabilizzazioni costituite da strati continui (o discontinui) di prodotti;
- impermeabilizzazioni realizzate mediante la formazione di intercapedini ventilate.

41.2 Categorie di impermeabilizzazioni

Le impermeabilizzazioni, si intendono suddivise nelle seguenti categorie:

1. impermeabilizzazioni di coperture continue o discontinue;
2. impermeabilizzazioni di pavimentazioni;
3. impermeabilizzazioni di opere interrato;
4. impermeabilizzazioni di elementi verticali (con risalita d'acqua).

41.3 Materiali

Per la realizzazione delle diverse categorie si utilizzeranno i materiali e le modalità indicate negli altri documenti progettuali; ove non siano specificate in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

1. per le impermeabilizzazioni di coperture continue o discontinue, valgono le prescrizioni seguenti:
 - lo strato di tenuta all'acqua sarà realizzato, a seconda della soluzione costruttiva prescelta, con membrane in fogli o prodotti fluidi da stendere in sito fino a realizzare uno strato continuo. Le caratteristiche delle membrane sono quelle indicate all'articolo prodotti per coperture. In fase di posa si dovrà curare: la corretta realizzazione dei giunti utilizzando eventualmente i materiali ausiliari (adesivi, ecc.), le modalità di realizzazione previste dal progetto e/o consigliate dal produttore nella sua documentazione tecnica, ivi incluse le

prescrizioni sulle condizioni ambientali (umidità, temperature, ecc.) e di sicurezza. Attenzione particolare sarà data all'esecuzione dei bordi, punti particolari, risvolti, ecc. ove possono verificarsi infiltrazioni sotto lo strato.

- Le caratteristiche dei prodotti fluidi e/o in pasta sono quelle indicate nell'articolo prodotti per coperture. In fase di posa si dovrà porre cura nel seguire le indicazioni del progetto e/o del fabbricante allo scopo di ottenere strati uniformi e dello spessore previsto, che garantiscano continuità anche nei punti particolari quali risvolti, asperità, elementi verticali (camini, aeratori, ecc.). Sarà curato inoltre che le condizioni ambientali (temperatura, umidità, ecc.) od altre situazioni (presenza di polvere, tempi di maturazione, ecc.) siano rispettate per favorire una esatta rispondenza del risultato finale alle ipotesi di progetto.
3. Per la impermeabilizzazione di opere interrate valgono le prescrizioni seguenti
- Per le soluzioni che adottino membrane in foglio o rotolo si sceglieranno i prodotti che per resistenza meccanica a trazione, agli urti ed alla lacerazione meglio si prestano a sopportare l'azione del materiale di reinterro (che comunque dovrà essere ricollocato con le dovute cautele) le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ridurre entro limiti accettabili, le azioni di insetti, muffe, radici e sostanze chimiche presenti del terreno. Inoltre durante la realizzazione si curerà che i risvolti, punti di passaggio di tubazioni, ecc. siano accuratamente eseguiti onde evitare sollecitazioni localizzate o provocare distacchi e punti di infiltrazione.
 - Per le soluzioni che adottano prodotti rigidi in lastre, fogli sagomati e similari (con la formazione di interspazi per la circolazione di aria) si opererà, come indicato nel comma a) circa la resistenza meccanica. Per le soluzioni ai bordi e nei punti di attraversamento di tubi, ecc. si eseguirà con cura la soluzione adottata in modo da non costituire punti di infiltrazione e di debole resistenza meccanica.
 - Per le soluzioni che adottano intercapedini di aria si curerà la realizzazione della parete più esterna (a contatto con il terreno in modo da avere continuità ed adeguata resistenza meccanica. Al fondo dell'intercapedine si formeranno opportuni drenaggi dell'acqua che limitino il fenomeno di risalita capillare nella parete protetta.
 - Per le soluzioni che adottano prodotti applicati fluidi od in pasta si sceglieranno prodotti che possiedano caratteristiche di impermeabilità ed anche di resistenza meccanica (urti, abrasioni, lacerazioni). Le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ottenere valori accettabili di resistenza ad agenti biologici quali radici, insetti, muffe, ecc. nonché di resistenza alle possibili sostanze chimiche presenti nel terreno.
 - Durante l'esecuzione si curerà la corretta esecuzione di risvolti e dei bordi, nonché dei punti particolari quali passaggi di tubazioni, ecc. in modo da evitare possibili zone di infiltrazione e/o distacco. La preparazione del fondo, l'eventuale preparazione del prodotto (miscelazioni, ecc.), le modalità di applicazione, ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura ed umidità), e quelle di sicurezza saranno quelle indicate dal Produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei Lavori.
4. Per le impermeabilizzazioni di elementi verticali (con risalita d'acqua) si eseguiranno strati impermeabili (o drenanti) che impediscano o riducano al minimo il passaggio di acqua per capillarità, ecc. Gli strati si eseguiranno con fogli, prodotti spalmati, malte speciali, ecc., curandone la continuità e la collocazione corretta nell'elemento. L'utilizzo di estrattori di umidità per murature, malte speciali ed altri prodotti similari, sarà ammesso solo con prodotti di provata efficacia ed osservando scrupolosamente le indicazioni del progetto e del produttore per la loro realizzazione.

41.4 Controlli in cantiere

Il Direttore dei Lavori per la realizzazione delle opere di impermeabilizzazione opererà come segue.

- a. Prima dell'inizio dei lavori, procederà alla verifica della completezza del progetto, concordando e definendo con l'esecutore le prescrizioni inizialmente mancanti circa la soluzione costruttiva da eseguire, comprese le procedure, i materiali, le attrezzature, i tempi di cantiere, e le interferenze con le altre opere. In via rapida, si potrà fare riferimento alle soluzioni costruttive conformi descritte in codici di pratica, nella letteratura tecnica, ecc.

- b. Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato. In particolare verificherà i collegamenti tra gli strati, la realizzazione di giunti/sovrapposizioni dei singoli prodotti costituenti uno strato, l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari ove sono richieste lavorazioni in sito. Per quanto applicabili verificherà con semplici metodi da cantiere le resistenze meccaniche (punzonamenti, resistenza a flessione, ecc.) la impermeabilità dello strato di tenuta all'acqua, le continuità (o discontinuità) degli strati, ecc.
- c. A conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) per verificare le resistenze ad azioni meccaniche localizzate, la interconnessione e compatibilità con altre parti dell'edificio e con eventuali opere di completamento. Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alle schede tecniche di prodotti ed eventuali prescrizioni per la manutenzione.

CAPO 3 - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI RIGUARDANTI GLI IMPIANTI ELETTRICI

Art. 42 Requisiti di rispondenza a norme, leggi e regolamenti.

Gli impianti e i componenti devono essere realizzati a regola d'arte¹.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, devono corrispondere alle Leggi e ai Regolamenti vigenti alla data di presentazione del progetto esecutivo e in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni delle Autorità Locali, comprese quelle dei Vigili del Fuoco;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'ENEL o dell'Azienda locale distributrice dell'energia elettrica;
- alle prescrizioni e indicazioni della Telecom Italia o dell'Azienda che effettua il servizio telefonico;
- alle prescrizioni delle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).

Art. 43 Distribuzione - Cavi e condutture

43.1 Isolamento dei cavi

I cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (Uo/U) non inferiori a 450/750 V, simbolo di designazione 07. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500 V, simbolo di designazione 05. Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore.

43.2 colori distintivi dei cavi

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL. In particolare, i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. I conduttori di fase, devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori nero, grigio (cenere) e marrone.

43.3 sezioni minime e cadute di tensioni massime ammesse

Le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensioni non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) devono essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL.

Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime ammesse per i conduttori di rame sono:

- 0,75 mm² per i circuiti di segnalazione e telecomando;
- 1,5 mm² per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2,2 kW;
- 2,5 mm² per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2,2 kW e inferiore o uguale a 3,6 kW;
- 4 mm² per montanti singoli o linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3,6 kW;

sezione minima dei conduttori neutri:

la sezione dei conduttori neutri non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mm², la sezione dei conduttori neutri può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, con il minimo tuttavia di 16 mm² (per conduttori in rame)².

sezione dei conduttori di terra e protezione:

¹ conformemente alle prescrizioni dell'Art.2 della legge 1° marzo 1968, n. 186, del D.M. 37/08.

² purché siano soddisfatte le condizioni degli artt. 522, 524.1, 524.2, 524.3, 543.1.4. della norma CEI 64-8

la sezione dei conduttori di terra e di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, non deve essere inferiore a quella indicata nella tabella 1, tratta dalla tab. 54F della norma CEI 64-8³.

propagazione del fuoco lungo i cavi:

i cavi in aria installati individualmente, cioè distanziati fra loro di almeno 250 mm, devono rispondere alla prova di non propagazione della norma CEI EN 60332-1.

Quando i cavi sono raggruppati in ambiente chiuso, nel quale sia da contenere il pericolo di propagazione di un eventuale incendio, essi devono avere i requisiti di non propagazione dell'incendio in conformità alla norma CEI EN 50266-2-1/2/3/4/5/ec;

provvedimenti contro il fumo:

se i cavi sono installati in notevole quantità in ambienti chiusi frequentati dal pubblico e di difficile e lenta evacuazione, si devono adottare sistemi di posa atti a impedire il dilagare del fumo negli ambienti stessi o in alternativa ricorrere all'impiego di cavi a bassa emissione di fumo secondo le norme CEI 20-37/0 e CEI 20-38;

problemi connessi allo sviluppo di gas tossici e corrosivi:

qualora cavi in quantità rilevanti siano installati in ambienti chiusi e i medesimi siano frequentati dal pubblico, oppure si trovino a coesistere, in ambiente chiuso, con apparecchiature particolarmente vulnerabili da agenti corrosivi, deve essere tenuto presente il pericolo che i cavi stessi bruciando sviluppino gas tossici o corrosivi.

Ove tale pericolo sussista occorre fare ricorso all'impiego di cavi aventi la caratteristica di non sviluppare gas tossici e corrosivi ad alte temperature, secondo la norma CEI 20-38.

(Sezione minima dei conduttori di protezione)

<i>Sezione del conduttore di fase che alimenta la macchina o l'apparecchio mm²</i>	<i>Conduttore di protezione facente parte dello stesso cavo o infilato nello stesso tubo del conduttore di fase mm²</i>	<i>Conduttore di protezione non facente parte dello stesso cavo e non infilato nello stesso tubo del conduttore di fase mm²</i>
minore o uguale a 16	sezione del conduttore di fase	2,5 se protetto meccanicamente, 4 se non protetto meccanicamente
maggiore di 16 e minore o uguale a 35	16	16
maggiore di 35	metà della sezione del conduttore di fase; nei cavi multipolari la sezione specificata dalle rispettive norme	metà della sezione del conduttore di fase; nei cavi multipolari, la sezione specificata dalle rispettive norme

Tabella 14: Relazione tra le sezioni dei conduttori di protezione e dei conduttori di fase

43.4 Conduttori.

Sezioni minime dei conduttori di terra

I conduttori di terra devono essere conformi a quanto indicato nella norma CEI 64-8, Art.543.1., e la loro sezione deve essere non inferiore a quella del conduttore di protezione di cui alla tab.1, con i minimi indicati nella seguente tabella:

³ si vedano anche le prescrizioni riportate agli artt. 543, 547.1.1., 547.1.2. e 547.1.3. della norma CEI 64-8

⁴ ripresa dalla norma CEI 64-8, IV ed. - tab. 54F

	<i>Protetti meccanicamente</i>	<i>Non protetti meccanicamente</i>
Protetti contro la corrosione	In accordo con 543.1	16 mm ² rame 16 mm ² ferro zincato ⁵
Non protetti contro la corrosione	25 mm ² rame 50 mm ² ferro zincato	

Tabella 2⁶

In alternativa ai criteri sopra indicati, è ammesso il calcolo della sezione minima dei conduttori di protezione mediante il metodo analitico indicato al paragrafo a) dell'Art.543.1.1 della norma CEI 64-8, cioè mediante l'applicazione della seguente formula:

$$S_p = (I^2 t)^{1/2} / K$$

nella quale:

- S_p è la sezione del conduttore di protezione [mm²];
- I è il valore efficace della corrente di guasto che può percorrere il conduttore di protezione per un guasto di impedenza trascurabile [A];
- t è il tempo di intervento del dispositivo di protezione [s];
- K è il fattore il cui valore dipende dal materiale del conduttore di protezione, dell'isolamento e di altre parti e dalle temperature iniziali e finali.

43.5 Posa di cavi elettrici, isolati, sotto guaina, in tubazioni interrato o non interrato, o in cunicoli non praticabili

La posa di cavi interrati dovrà essere eseguita nel rispetto delle norme CEI 11-17 e CEI EN 50174-3.

I cavi interrati dovranno essere posati entro tubazioni o cunicoli predisposti allo scopo e idonei a sopportare sollecitazioni esterne.

La temperatura di posa non dovrà essere inferiore a 0°C per cavi isolati in PVC e -25°C per cavi isolati in materiali elastomerici.

In relazione alle tipologie di cavo posato, lo sforzo di tiro applicabile alla testa dello stesso dovrà variare con parametri adeguati a quanto comunicato dal Costruttore del cavo stesso.

La forza di trazione necessaria durante l'infilaggio di cavi in rame dovrà essere esercitata sui conduttori e non sull'isolamento e non dovrà essere maggiore di 60 N/ mm²; parimenti per cavi a fibra ottica i valori di sforzo dovranno essere compresi tra 15 e 20 N.

Per garantire un'azione di tiro costante e senza strappi si dovrà effettuare tale operazione mediante argani a controllo di trazione con velocità di posa variabile da 5 a 20 m/min; inoltre per facilitare tali operazioni dovranno essere utilizzati appositi rulli che permettano di ridurre lo sforzo, garantire il raggio minimo di curvatura del cavo, raccordare i cambi di livello ed evitare danneggiamenti o malformazioni all'isolamento e al conduttore.

Qualora non sia possibile posare l'intera pezzatura da un capo dell'intera tratta di cavidotto, le operazioni di installazione si dovranno svolgere in due fasi con la posa di parte della pezzatura in un senso, svolgimento a terra a forma di "8" della parte rimanente del cavo e successivo insilaggio nella tubazione in senso opposto.

In presenza di incroci con cavi di altri servizi, i cavi di energia dovranno essere posati inferiormente ai cavi di telecomunicazione.

La posa di cavi di energia in tubo isolante e in vicinanza di altri cavi interrati direttamente nel sottosuolo, tubazioni metalliche, serbatoi e cisterne di carburante, dovrà rispettare le seguenti distanze (misurate sulla proiezione delle condotte sul piano orizzontale):

- ≥ 0,3 m negli incroci con cavi interrati per telecomunicazioni ovvero tubazioni metalliche;
- ≥ 0,3 m in caso di percorsi paralleli tra cavi di energia e di telecomunicazioni ovvero tubazioni metalliche;

⁵ Zincatura secondo la norma CEI 7-6 oppure con rivestimento equivalente

⁶ ripresa dalla norma CEI 64-8, IV ed. - tab. 54F

- $\geq 1,0$ m in caso di vicinanza a serbatoi contenuti liquidi o gas infiammabili;
- $\geq 0,5$ m negli incroci o percorsi paralleli con tubazioni di gasdotti interrati .

In presenza di connessioni su cavi direttamente interrati le tubazioni metalliche dovranno distare almeno 1,0 m dal punto di incrocio oppure dovranno essere predisposte delle protezioni isolanti rigide (calcestruzzo leggermente armato, separatori non metallici rigidi).

43.6 Posa di cavi elettrici isolati, sotto guaina, interrati

Per l'interramento dei cavi elettrici, si dovrà procedere nel modo di seguito descritto:

sul fondo dello scavo, sufficiente per la profondità di posa preventivamente concordata con la Direzione Lavori e privo di qualsiasi sporgenza o spigolo di roccia o di sassi, si dovrà costruire, in primo luogo, un letto di sabbia di fiume, vagliata e lavata, o di cava, vagliata, dello spessore di almeno 10 cm, sul quale si dovrà distendere poi il cavo (o i cavi) senza premere e senza farlo affondare artificialmente nella sabbia.

Stendere quindi, un altro strato di sabbia come sopra, dello spessore di almeno 5 cm, in corrispondenza della generatrice superiore del cavo (o dei cavi); pertanto lo spessore finale complessivo della sabbia dovrà risultare di almeno 15 cm più il diametro del cavo (o maggiore, nel caso di più cavi).

Sulla sabbia così posta in opera, si dovrà infine disporre una fila continua di mattoni pieni, bene accostati fra loro e con il lato maggiore secondo l'andamento del cavo (o dei cavi) se questo avrà diametro (o questi comporranno una striscia) non superiore a 5 cm o, viceversa, in senso trasversale (generalmente con più cavi).

Sistemati i mattoni, si dovrà procedere al rinterro pigiando sino al limite del possibile e trasportando a rifiuto il materiale eccedente dall'iniziale scavo.

L'asse del cavo (o quello centrale di più cavi) dovrà ovviamente trovarsi in uno stesso piano verticale con l'asse della fila di mattoni.

Per la profondità di posa sarà seguito il concetto di avere il cavo (o i cavi) posto sufficientemente al sicuro da possibili scavi di superficie per riparazioni di manti stradali o cunette eventualmente soprastanti, o per movimenti di terra nei tratti a prato o a giardino.

In linea generale, sarà osservata però, la profondità di almeno 50 cm, misurata sull'estradosso della protezione di mattoni.

Tutta la sabbia e i mattoni occorrenti saranno forniti dall'Appaltatore.

43.7 Posa aerea dei cavi elettrici, isolati, non sotto guaina, o di conduttori elettrici nudi

Per la posa aerea dei cavi elettrici, isolati, non sotto guaina e di conduttori elettrici nudi, dovranno osservarsi le relative norme CEI.

In caso di appalto-concorso, l'Appaltatore potrà richiedere una maggiorazione di compensi se deriveranno a essa maggiori oneri dall'applicazione di nuove norme rese note in data posteriore alla presentazione del progetto-offerta.

Sarà di competenza dell'Appaltatore, se non diversamente specificato in sede di appalto, la fornitura di tutti i materiali e la loro messa in opera per la posa aerea in questione (pali di appoggio, mensole, isolatori, cavi, accessori, ecc.).

Tutti i rapporti con terzi (istituzioni di servitù di elettrodotto, di appoggio, di attraversamento ecc.), saranno di competenza esclusiva e a carico della Committenza .

43.8 Canalizzazioni

I conduttori, tranne che non si tratti di installazioni volanti, devono essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente.

Tali protezioni possono essere costituite da: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile, ecc.

Negli impianti industriali, il tipo di protezione dovrà essere concordato di volta in volta con la Committenza.

43.8.1 Canali posacavi

Il dimensionamento dei canali posacavi dovrà essere studiato in relazione ai quantitativi di cavi da posare; la distanza tra canali sovrapposti dovrà consentire l'agevole posa dei cavi, sia in corso di esecuzione del lavoro sia successivamente.

I canali posacavi saranno costituiti da elementi componibili, così che la loro messa in opera non richieda operazioni di saldatura, ma solo tagli e forature.

I sostegni saranno di tipo prefabbricato, di materiale e con zincatura conforme al canale;

dovranno essere sempre previsti nei punti di diramazione, dove iniziano i tratti in salita o in discesa e alle estremità delle curve. I sostegni dovranno assicurare ai canali una completa rigidità in tutti i sensi e non dovranno subire né forature, né altra lavorazione dopo il trattamento di protezione superficiale.

La viteria e bulloneria sarà in acciaio inossidabile con testa a goccia e sotto testa quadra; si esclude l'uso di rivetti.

Per la separazione tra reti diverse potranno essere usati divisori in lamiera di acciaio posti su tutta la lunghezza della canalizzazione, comprese le curve, le salite e discese, gli incroci e le derivazioni; i divisori saranno provvisti di forature o asolature idonee per il fissaggio ai canali ma non dovranno presentare aperture sulla parete di separazione dei cavi.

I coperchi dovranno avere i bordi ripiegati privi di parti taglienti; il fissaggio alla passerella dovrà avvenire per incastro o tramite ganci di chiusura innestati sul coperchio.

Non è consentito l'uso di viti autofilettanti o precarie molle esterne.

Qualora fossero verniciati con polveri in resina epossidica, saranno corredati di idonee aree di collegamento, opportunamente contrassegnate, esenti da verniciatura, onde poter effettuare il collegamento equipotenziante e garantire la continuità metallica.

Tutti gli eventuali tagli effettuati su canali posacavi metallici non dovranno presentare sbavature e parti taglienti; dopo le lavorazioni di taglio o foratura, si dovrà provvedere a ripristinare il tipo di zincatura o verniciatura adeguata al canale e proteggere eventualmente il taglio con guarnizioni opportune. Nel caso di passerelle in filo d'acciaio le parti tagliate dovranno essere ripristinate con dei punti di saldatura e successivamente ripristinato il tipo di zincatura o verniciatura.

I fori e le asolature effettuate per l'uscita dei cavi verso le cassette di derivazione, dovranno essere opportunamente rifiniti con passacavi in gomma o guarnizioni in materiale isolante.

Le staffe e le mensole saranno opportunamente dimensionate con i canali supposti con il massimo contenuto consentito di cavi; a tal fine si dovranno presentare alla DL, prima della loro installazione, i calcoli atti a stabilire il tipo di mensola e la loro interdistanza. In ogni caso l'interdistanza massima consentita è di 2000 mm e comunque tale che la freccia d'inflessione non risulti superiore a 5 mm.

Le curve, le derivazioni, le calate, gli incroci e i cambi di quota saranno possibilmente del tipo prestampato, ciò per evitare il più possibile i tagli sul canale o passerella base. Nel caso di passerelle in filo d'acciaio, i bordi dovranno essere mantenuti per tutto lo sviluppo; non è consentito pertanto la rimozione degli stessi in alcun caso (curve, sormonti, derivazioni, calate, incroci, ecc.).

La zincatura non dovrà presentare macchie nere, incrinature, vaiolature, scaglie, grumi, scorie o altri analoghi difetti.

La verniciatura dei componenti zincati dovrà essere effettuata dopo aver trattato gli stessi con una doppia mano di fondo di "aggrappante"; la verniciatura finale dovrà essere poi effettuata con una doppia mano di prodotto a base di resine epossidiche con il colore che sarà concordato in sede di DL.

43.8.2 Tubazioni pieghevoli in materiale termoplastico

Tutte le tubazioni saranno conformi alle norme CEI riportate nella descrizione dei tipi, in conformità alle norme CEI EN 61386. Non saranno ammesse giunzioni lungo tutto il tratto di tubo.

43.8.3 Tubazioni rigide in materiale termoplastico

Tutte le tubazioni saranno conformi alle tabelle CEI-UNEL e alle norme CEI riportate nella descrizione dei tipi; in conformità alle norme CEI EN 61386-1.

Il fissaggio in vista alle pareti dovrà essere eseguito impiegando cavallotti di tipo plastico con bloccaggio del tubo a scatto.

Le tubazioni in vista dovranno essere fissate alle pareti con sostegni distanziati quanto necessario per evitare la flessione; in ogni caso la distanza dei sostegni non dovrà essere superiore a 1 m.

Negli impianti incassati, le giunzioni tra tubi dovranno essere eseguite mediante manicotti.

43.8.4 Tubazioni metalliche rigide

I tubi saranno del tipo "Mannesmann" senza saldatura, conformi alle tabelle UNI EN 10255:2007 zincati a caldo secondo le tabelle UNI EN 10240:1999, ovvero del tipo elettrosaldato zincato secondo procedimento Sendzimir, conformi alle norme CEI riportate nella descrizione dei tipi; in conformità alle norme CEI EN 61386-1.

Le eventuali saldature dovranno essere realizzate con procedimenti che assicurino l'eliminazione di sbavature interne.

Nel caso di tubi di tipo elettrosaldato, l'accoppiamento con cassette, quadri, apparecchiature e la giunzione tra tubo e tubo dovrà avvenire con raccordi tali da non richiedere la filettatura del tubo stesso e garantire la tenuta meccanica e il grado di protezione richiesto.

I sostegni saranno dimensionati per sostenere il peso complessivo corrispondente ai tubi previsti, supposti con il massimo contenuto consentito di cavi.

43.8.5 Curve e raccordi

Tutta la raccorderia dovrà essere del tipo a pressa tubo o filettata a seconda dei casi.

I cambi di direzione dovranno essere eseguiti preferibilmente con curve rigide ovvero con curve pieghevoli di produzione standard, costituite da uno spezzone di guaina completo di raccordi per tubo; non sono in nessun caso ammesse curve ispezionabili ad angolo ristretto e nemmeno piegature del tubo se non in casi eccezionali da definire in sede di DL e per angoli superiori a 170°.

I raccordi tubo - guaina dovranno garantire un diametro interno costante per tutta la lunghezza del cavidotto.

Le giunzioni tubo - cassetta dovranno essere effettuate con raccordi predisposti allo scopo atti a garantire il grado di protezione richiesto; non sono ammesse guarnizioni, passacavi concentrici, flessibili del tipo "ad incisione" ovvero combinazioni di ghiera e contro-ghiera. Il fissaggio del raccordo sulla parete interna della cassetta dovrà essere garantito da una ghiera di tenuta; non è ammessa la raccorderia flessibile o con innesto a scatto.

Le derivazioni a T dovranno essere realizzate a mezzo di cassetta di transito; non sono ammesse derivazioni a T del tipo ispezionabile a raggio ristretto.

43.8.6 Installazioni per interno

I cavidotti dovranno essere messi in opera parallelamente alle strutture degli edifici, sia sui piani orizzontali che su quelli verticali (non saranno ammessi percorsi diagonali); le curve dovranno avere un raggio tale che sia possibile rispettare, nella posa dei cavi, le curvature minime per essi prescritte.

La messa in opera di cavidotti metallici dovrà assicurarne la continuità elettrica per l'intero percorso.

Le tracce sulle murature dovranno essere effettuate secondo percorsi verticali e orizzontali, comunque di preferenza in una fascia di 30 cm dal filo soffitto, filo pavimento e filo pareti.

43.8.7 Installazioni interrate

Le tubazioni interrate saranno in polietilene, di tipo rigido ovvero corrugato a doppia camera interna liscia; eventuali giunti per tubi rigidi saranno di tipo "a bicchiere" sigillati con apposito collante. Le giunzioni e gli imbocchi dovranno inoltre essere particolarmente curati onde evitare ostacoli allo scorrimento dei cavi.

La posa dovrà avvenire a non meno di 70 cm di profondità, avendo cura di stendere sul fondo dello scavo e sopra il tubo, una volta posato, uno strato di sabbia di circa 10 cm di spessore; inoltre dovrà essere steso a 30 cm sopra la tubazione un nastro avvisatore in polietilene, riportante la dicitura del tipo di servizio sottostante ovvero del colore definito in sede di DL.

I tratti interrati, ove sia prevedibile il transito di automezzi, dovranno essere protetti con copponi in calcestruzzo vibrato, ovvero con getto di calcestruzzo magro; gli incroci di cavidotti diversi dovranno essere protetti con getto di calcestruzzo magro.

Ogni singola tratta di cavidotto dovrà essere omogenea, cioè costituita dallo stesso tipo di tubo.

In corrispondenza dei cambiamenti di direzione ovvero in eventuali cambiamenti di tipologie di cavidotto (monotubo-tritubo) e ad intervalli non superiori a 25 m dovranno essere previsti dei pozzetti di ispezione.

I tratti rettilinei orizzontali dovranno essere posati con pendenza verso uno dei pozzetti di almeno 0,3% per evitare il ristagno dell'acqua all'interno del tubo; i tratti entranti nel fabbricato dovranno essere

posati con pendenza verso l'esterno per evitare l'ingresso dell'acqua. Tutti i pozzetti saranno senza fondo, o comunque con adeguati fori per evitare il ristagno dell'acqua.

I gruppi di tubi dovranno essere mantenuti compatti mediante posa ogni 1,5 m di sellette o altri dispositivi che ne garantiscano il loro posizionamento e ordine lungo tutto il percorso, evitando in tal modo incroci e accavallamenti e garantendo la rispondenza della posizione di ciascun tubo a inizio e fine tratta.

Onde evitare che corpi estranei, come polvere e acqua, penetrino nei tubi, in tutte le fasi operative le estremità dei tubi in ingresso e uscita dal fabbricato o da ogni pozzetto dovranno essere chiuse con apposito tappo a espansione ovvero sigillate con un passacavo stagno.

I tubi corrugati vuoti saranno corredati di filo pilota in acciaio zincato di adeguata robustezza.

Nei tubi in PE adatti alla posa con fluidi (es posa con aria compressa) dovrà essere infilato un cordino di nylon per il tiro della fune d'acciaio dell'argano. La messa in opera del cordino dovrà avvenire mediante pilotino e pistola spara-cordino ad aria compressa; l'estremità del cordino dovrà essere bloccata al tappo di chiusura del tubo.

Dove la distanza tra i pozzetti e/o la presenza dei sotto servizi è tale da richiedere la giunzione di due pezzature, questa sarà realizzata in modo da evitare che:

- acqua e polvere entrino nei tubi;
- le due estremità da giuntare siano disallineate.

Il giunto dovrà inoltre garantire:

- una buona resistenza meccanica;
- tenuta pneumatica (>8bar) per tubi PE adatti alla posa con fluidi: aria/acqua.

Le profondità di interrimento delle tubazioni contenenti le tipologie di servizi indicati, salvo diverse indicazioni da parte di gestori di energia o comunicazioni, saranno le seguenti:

- cavi BT $\geq 0,50$ m (in area privata) $\geq 1,00$ m (in strada pubblica);
- cavi MT $\geq 0,80$ m (in area privata) $\geq 1,00$ m (in strada pubblica);

43.8.8 Cassette e scatole in materiale termoplastico

I contenitori saranno di materiale termoplastico pesante di tipo autoestinguente ottenuti in unica fusione.

Dovranno poter contenere i morsetti di giunzione e derivazione e gli eventuali separatori fra circuiti appartenenti a sistemi diversi. Le viti di fissaggio dovranno poter essere alloggiare in opportune sedi o avere accessori e/o guarnizioni che garantiscano il grado di protezione, la classe d'isolamento prescritta e che comunque non diminuiscano il livello di tensione d'isolamento dei cavi.

43.8.9 Cassette e scatole metalliche

Le cassette saranno di costruzione robusta; per la prova di tenuta agli urti saranno considerate "a rischio di pericolo meccanico elevato".

Le superfici interne saranno trattate con vernici anticondensa a base di resine assorbenti, senza fibre sintetiche di vellutazione.

L'interno delle scatole dovrà avere opportune predisposizioni (perni filettati, profilati speciali, contropiastre, ecc.) per il montaggio delle apparecchiature.

Dovranno inoltre essere dotate all'interno e all'esterno di morsetti di terra adeguati al collegamento di un conduttore pari al maggiore dei conduttori di fase che vi fanno capo, con un minimo di 6 mm² per l'attacco di terra esterno e 2,5 mm² per quello interno; se trattasi di contenitore in lamiera di acciaio inox, i morsetti dovranno essere saldati alla cassetta e completi di viti di fissaggio in acciaio.

Inoltre saranno provvisti di alette o piedini esterni per il fissaggio ai sostegni.

Non si dovranno effettuare forature o lavorazioni dopo il trattamento di protezione superficiale.

Nell'eventualità di ulteriori lavorazioni si dovrà ripristinare la protezione con verniciatura adeguata.

43.8.10 Cassette e scatole metalliche resistenti al fuoco

Le cassette di derivazione resistenti al fuoco dovranno garantire la continuità di esercizio della linea per almeno 2 ore a 750°C.

Le cassette saranno di costruzione metallica con superfici interne trattate con vernici anticondensa a base di resine assorbenti, senza fibre sintetiche di vellutazione.

Le morsettiere interne saranno di tipo ceramico e complete di morsetti di terra adeguati al collegamento di un conduttore pari al maggiore dei conduttori di fase che vi fanno capo, con un minimo di

6 mm² per l'attacco di terra esterno e 2,5 mm² per quello interno; saranno inoltre corredate di porta fusibile di tipo ceramico completo di fusibile sul conduttore di fase derivato.

I pressa cavi saranno di tipo metallico in numero tale da consentire l'ingresso e uscita di conduttori senza effettuare forature o lavorazioni in cantiere.

43.8.11 Guarnizioni cassette

Saranno del tipo anti-invecchiante al neoprene o al silicone.

43.8.12 Coperchi cassette

Saranno rimovibili a mezzo di attrezzo, fissati per mezzo di viti imperdibili in nylon a passo lungo, con testa sferica per consentire l'apertura a cerniera del coperchio, ovvero in acciaio inox o in ottone, salvo deroghe concesse dalla DL, disposti in maniera idonea ad assicurare una compressione uniforme su tutti i lati del coperchio.

43.8.13 Morsettiere di derivazione

All'interno delle cassette poste lungo le dorsali le morsettiere saranno in poliammide 6.6, di tipo fisso e componibili (tranne per le cassette di derivazione resistenti al fuoco), mentre nelle cassette poste all'interno dei vari locali saranno in policarbonato, di tipo "compatto", unipolari a più vie; in ogni caso il serraggio dei conduttori dovrà essere di tipo indiretto.

La suddivisione tra gruppi di morsetti di tipo componibile appartenenti a fasi diverse dovrà avvenire mediante separatori.

Ove espressamente richiesto le derivazioni potranno essere effettuate all'esterno di cassette a mezzo di morsetti a perforazione dell'isolante, ovvero con morsetti a guscio.

Per ogni tipologia di morsettiera la tensione di isolamento dovrà comunque essere coerente con quelle dei cavi che ivi saranno attestati.

43.8.14 Montaggio e fissaggio cassette

Le cassette dovranno essere montate in posizione accessibile; il fissaggio dovrà essere effettuato tramite tasselli ad espansione e bulloneria in acciaio zincato o chiodatura a sparo, in modo comunque da non trasmettere sollecitazioni ai tubi o ai cavi che vi fanno capo. Lo stesso dicasi per i telai in profilati metallici, staffe, zanche dimensionati per sostenere la cassetta.

43.8.15 Pozzetti

I pozzetti dovranno avere dimensioni adatte a consentire un agevole infilaggio dei cavi nel rispetto dei raggi di curvatura stabiliti dal costruttore; le tabelle seguenti riportano indicativamente le dimensioni minime dei pozzetti in base alla sezione e configurazione di cavi di BT in gomma isolati con e cavi di MT.

Dimensioni interne del pozzetto	Cavi isolati in gomma con guaina (mmq)					Cavi schermati isolati in gomma con guaina (mmq)			
	n. conduttori					n. conduttori			
	1x	2x	3x	4x	5x	2x	3x	4x	5x
	Sezioni massime dei conduttori								
40x40	≤ 50	≤ 6	≤ 6						
60x60	70÷185	10÷35	10÷35	≤ 25	≤ 16	≤ 10	≤ 16	≤ 16	≤ 16
80x80	≥ 240	50	50÷95	35÷95	25÷50	16÷25	25÷35	25÷35	25÷35
100x100			120÷150	120÷150		35÷70	50÷70	50÷70	50

Dimensioni interne del pozzetto	Cavi di segnale isolati in gomma con guaina (cond.= conduttori)	Cavi di segnale schermati isolati in gomma con guaina (cond.=conduttori)
	Sezioni dei conduttori	Sezioni dei conduttori

	1,5	2,5	1,5	2,5
	n. massimo di conduttori			
60x60	≤ 10 cond.	≤ 7 cond.		
80x80	12÷24 cond.	12÷24 cond.	≤ 7 cond.	
100x100			10÷19 cond.	7÷12 cond.
120x120			24 cond.	16÷24 cond.

Dimensioni interne del pozzetto	Cavi MT unipolari (mmq)					Cavi schermati isolati in gomma con guaina (mmq)				
	n. conduttori					n. conduttori				
	1	2	3	4	5	2	3	4	5	
	Sezioni massime dei conduttori									
40x40	≤ 50	≤ 6	≤ 6							
60x60	70÷185	10÷35	10÷35	≤ 25	≤ 16	≤ 10	≤ 16	≤ 16	≤ 16	
80x80	≥ 240	50	50÷95	35÷95	25÷50	16÷25	25÷35	25÷35	25÷35	
100x100			120÷150	120÷150		35÷70	50÷70	50÷70	50	

Dimensioni interne del pozzetto	Cavi MT unipolari				Cavi MT tripolari
	6/10kV	8,7/15kV	12/20kV	18/30kV	6/10kV
	Sezioni massime dei conduttori (*)				
120x120	10 ÷ 16				
150x150	25 ÷ 70	16 ÷ 35			
175x175	95 ÷ 120	50 ÷ 95	25 ÷ 50		10
200x200	150 ÷ 185	120 ÷ 150	70 ÷ 120	50	16

(*) per sezioni maggiori di quelle indicate dovrà essere realizzato un pozzetto in opera di adeguate dimensioni

La massima profondità di posa prevista per i pozzetti o camerette non dovrà essere superiore a 120cm; qualora, causa le dimensioni in pianta, le profondità commerciali dei pozzetti siano maggiori, il pozzetto potrà essere realizzato nei seguenti modi:

- con più elementi senza fondo (prolunghe) fermo restando il limite di una profondità massima di 120 cm e sottofondo di appoggio realizzato in cls magro;
- con pozzetto realizzato in opera di dimensioni approvate dalla DL.

L'ingresso dei tubi nei pozzetti dovrà essere effettuato secondo le seguenti modalità:

- attraversamento longitudinale del pozzetto: gli imbocchi dei tubi dovranno essere posti in asse delle pareti del pozzetto tra loro affacciate e allineati sullo stesso asse;
- cambiamento di direzione: gli imbocchi dei tubi dovranno essere posti alla stessa altezza, sulle pareti contigue, nella parte più esterna della parete (eventualmente eseguendo in opera opportune carotature) in modo da realizzare il maggior raggio di curvatura.

La base dei pozzetti deve presentare centralmente un foro in modo da consentire l'eventuale drenaggio delle acque.

Qualora sia necessario collocare dei pozzetti a perdita per effettuare tiri con l'argano questi dovranno essere completamente interrati e coperti con piastre di cemento; in corrispondenza di ogni pozzetto per consentirne la localizzazione dovrà essere fornita e posizionata una bobina rivelatrice a risonanza (marker) consistente in un'antenna passiva accordata su una specifica frequenza di lavoro, il marker dovrà essere interrato sulla verticale del punto da contrassegnare e dovrà essere inglobato in un involucro di polietilene a protezione dagli agenti corrosivi o inquinanti del terreno per assicurare un funzionamento illimitato nel tempo.

La distanza dei pozzetti contenenti linee elettriche da quelli contenenti linee di telecomunicazione non dovrà essere inferiore a 1,0 m misurata tra le superfici affacciate.

L'interasse tra i pozzetti non dovrà mai superare i 40 m per le linee di MT e i 25 m per le linee di BT. I pozzetti dovranno essere ubicati comunque nei cambi di direzione.

43.8.16 Chiusini

I chiusini di accesso a pozzetti o camerette dovranno essere posti perfettamente a livello rispetto al piano stradale; non dovranno essere posati in avvallamenti o depressioni del piano stradale per evitare l'ingresso dell'acqua piovana o ristagni che possano dare origine a formazione di ghiaccio in genere.

I chiusini in ghisa dovranno rispondere alle norme UNI EN 124-1:2015 per quanto riguarda la loro costruzione e classificazione di portata in funzione del traffico ovvero della zona di installazione. A tal riguardo vengono indicate nella seguente tabella le classi e zone d'impiego.

- Classe A15 carico di rottura KN15 zone esclusivamente pedonali e ciclistiche, superfici paragonabili a spazi verdi;
- Classe B125 carico di rottura KN125 marciapiedi, zone pedonali aperte occasionalmente al traffico, aree di parcheggio e parcheggi a più piani per autoveicoli;
- Classe C250 carico di rottura KN250 cunette ai bordi delle strade che si estendono al massimo fino a 0,5 m sulle corsie di circolazione e fino a 0,2 m sui marciapiedi, banchine stradali e parcheggi per autoveicoli pesanti;
- Classe D400 carico di rottura KN400 vie di circolazione (strade provinciali e statali), aree di parcheggio per tutti i tipi di veicoli;
- Classe E600 carico di rottura KN600 aree speciali per carichi particolarmente elevati quali porti e aeroporti.

Il bordo di appoggio del pozzetto su cui verrà installato il telaio dovrà essere opportunamente preparato per migliorare l'aderenza della malta cementizia che dovrà avere almeno 20mm di spessore; prima della messa a bolla del telaio completo di chiusino e relativa sigillatura con malta, si dovrà assicurare che la luce del telaio stesso coincida con quella del pozzetto, riprendendo le sbavature cementizie del perimetro interno del telaio di appoggio del coperchio.

La sigillatura finale con malta lungo tutto il perimetro esterno del telaio dovrà essere eseguita in modo da permettere la rifinitura a livello del manto di bitume.

In attesa della presa e maturazione della malta cementizia, tutta l'opera dovrà essere opportunamente protetta con transennatura o quant'altro per evitare la transitabilità sulla superficie; nella posa finale del bitume si dovrà evitare l'occlusione del chiusino con opportune protezioni.

43.8.17 Marcatura

I canali e le cassette dovranno essere contrassegnati in modo visibile con le sigle indicate negli elaborati grafici di progetto; i contrassegni saranno di materiale inalterabile nel tempo e applicati con sistemi che ne garantiscano un fissaggio permanente.

Tutte le cassette dovranno essere contrassegnate in maniera ben visibile con etichette adesive in tela plastificata indicanti il circuito di appartenenza e poste per quanto possibile sul fianco della cassetta, in linea o in prossimità delle condutture in ingresso; diversamente dovranno essere contrassegnate sul retro del coperchio qualora sussistano fattori estetici o finiture delle superfici che rivestano carattere artistico.

I canali dovranno essere invece contrassegnati, almeno ogni 5 m, con targhette colorate in tela adesiva, ovvero con piastrine in alluminio verniciato o PVC colorato fissabili ad incastro sul fondo o sul bordo dei canali, per l'individuazione delle varie reti, secondo la seguente codifica:

- rosso: reti di MT;
- blu: reti di BT;
- giallo: circuiti impianto di illuminazione di sicurezza;
- bianco: impianti di comunicazione (telefonico, interfonico, TD);
- grigio: impianti di diffusione sonora, chiamata, orologi elettrici;
- arancio: impianti di sicurezza (rivelazioni fumi, controllo accessi, TVCC, ecc.);
- nero: alimentazione da gruppo elettrogeno.

Le targhette o le piastrine dovranno avere una superficie visibile di almeno 5000 mm² (dim. 100x50 mm).

Opportune tabelle per l'identificazione dei colori costruite in materiale e con scritte inalterabili dovranno essere poste in maniera visibile entro i locali tecnici dedicati all'installazione dei quadri di zona, nei cavedi elettrici e nel locale cabina; qualora i quadri si trovino fuori da locali dedicati, le tabelle dovranno essere poste nell'apposita tasca porta schemi all'interno dei quadri stessi.

Nel caso di impianti interrati, i pozzetti dovranno essere contrassegnati in modo visibile, con simboli o numeri indicati negli elaborati grafici di progetto o definiti in sede di DL; la marcatura dovrà essere effettuata a mezzo di vernice ad elevate caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici, ovvero con contrassegni, targhette o altro definito in sede di DL, fissati con tasselli ad espansione.

Art. 44 Protezioni

44.1 Protezione contro i contatti indiretti

Tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori devono essere protette contro i contatti indiretti. Infatti esse sono normalmente non in tensione ma, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse).

Per la protezione contro i contatti indiretti ogni impianto elettrico utilizzatore o raggruppamento di impianti, contenuti in uno stesso edificio e nelle sue dipendenze (quali portinerie distaccate e simili), deve avere un proprio impianto di terra.

A tale impianto di terra devono essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.

Apparecchiature modulari con modulo normalizzato

Le apparecchiature installate nei quadri di comando e negli armadi devono essere del tipo modulare e componibili con fissaggio a scatto su profilato preferibilmente normalizzato in conformità all'norma CEI EN 60715, a eccezione degli interruttori automatici da 100 A in su che si fisseranno anche con mezzi diversi. In particolare:

- 1) gli interruttori automatici magnetotermici da 1 a 100 A devono essere modulari e componibili con potere di interruzione fino a 6000 A, salvo casi particolari;
- 2) tutte le apparecchiature necessarie per rendere efficiente e funzionale l'impianto (ad esempio, trasformatori, suonerie, portafusibili, lampade di segnalazione, interruttori programmatori, prese di corrente CE ecc.) devono essere modulari e accoppiabili nello stesso quadro con gli interruttori automatici di cui al punto 1);
- 3) gli interruttori con relè differenziali fino a 80 A devono essere modulari e appartenere alla stessa serie di cui ai punti 1) e 2), nonché essere del tipo ad azione diretta;
- 4) gli interruttori magnetotermici differenziali tetrapolari con 3 poli protetti fino a 63 A devono essere modulari e dotati di un dispositivo che consenta la visualizzazione dell'avvenuto intervento e permetta preferibilmente di distinguere se detto intervento è provocato dalla protezione magnetotermica o dalla protezione differenziale. È ammesso l'impiego di interruttori differenziali puri purché abbiano un potere di interruzione con dispositivo associato di almeno 4500 A;
- 5) il potere di interruzione degli interruttori automatici deve essere garantito sia in caso di alimentazione dai morsetti superiori (alimentazione dall'alto) sia in caso di alimentazione dai morsetti inferiori (alimentazione dal basso)⁷.

44.2 Interruttori scatolati

Al fine di agevolare le installazioni sui quadri e l'intercambiabilità, è preferibile che gli apparecchi da 100 a 250 A abbiano le stesse dimensioni d'ingombro.

Scegliendo gli interruttori posti in serie, va considerato il problema della selettività nei casi in cui sia di particolare importanza la continuità del servizio.

⁷ Gli interruttori di cui alle lettere c) e d) devono essere conformi alle norme CEI EN 61008-1 e interamente assemblati a cura del costruttore

Il potere di interruzione deve essere dato nella categoria di prestazione P2 (norma CEI EN 60947-2) onde garantire un buon funzionamento anche dopo 3 corto circuiti con corrente pari al potere di interruzione.

Gli interruttori differenziali devono essere disponibili nella versione normale e in quella con intervento ritardato per consentire la selettività con altri interruttori differenziali installati a valle.

44.3 Interruttori automatici modulari con alto potere di interruzione

Nel caso in cui vengano usati interruttori modulari negli impianti elettrici che presentano correnti di c. c. elevate (fino a 30 KA), gli interruttori automatici magnetotermici fino a 63 A devono avere adeguato potere di interruzione in categoria di impiego P2⁸

44.4 Quadri di comando e distribuzione in lamiera

I quadri di comando devono essere muniti di profilati per il fissaggio a scatto delle apparecchiature elettriche.

Detti profilati devono essere rialzati dalla base così da consentire il passaggio dei conduttori di cablaggio.

Gli apparecchi installati vanno protetti con pannelli di chiusura preventivamente lavorati per far sporgere l'organo di manovra delle apparecchiature.

I quadri della serie devono essere costruiti in modo tale da poter essere installati da parete o da incasso, senza sportello, con sportello trasparente o in lamiera, con serratura a chiave, a seconda della decisione della Direzione Lavori.

IP 30 è il grado di protezione minimo che deve essere comunque adeguato all'ambiente.

44.5 Quadri di comando di grandi dimensioni e armadi di distribuzione

I quadri di comando di grandi dimensioni e gli armadi di distribuzione devono appartenere a una serie di elementi componibili aventi larghezza e profondità adeguate.

Gli apparecchi installati devono essere protetti da pannelli di chiusura preventivamente lavorati per far sporgere l'organo di manovra delle apparecchiature e deve essere prevista la possibilità di individuare le funzioni svolte dalle apparecchiature.

Sugli armadi deve essere possibile montare porte trasparenti o cieche con serratura a chiave. Sia la struttura che le porte devono essere realizzate in modo da permettere il montaggio delle porte stesse con l'apertura destra o sinistra.

IP 30 deve essere il grado di protezione minimo.

44.6 Quadri di comando e di distribuzione in materiale isolante

Negli ambienti in cui la Committenza lo ritiene opportuno, al posto dei quadri in lamiera, si dovranno installare quadri in materiale isolante.

Questi devono avere attitudine a non innescare l'incendio al verificarsi di un riscaldamento eccessivo secondo la tabella di cui all' Art.134.1.6 della norma CEI 64-8, e comunque, qualora si tratti di quadri non incassati, devono avere una resistenza alla prova del filo incandescente non inferiore a 650 C.

Devono essere costituiti da cassette isolanti, con piastra porta apparecchi estraibile per consentire il cablaggio degli apparecchi in officina, essere disponibili con grado di protezione adeguato all'ambiente di installazione e comunque non inferiore a IP 30, nel qual caso il portello deve avere apertura a 180 gradi.

Tali quadri devono consentire un'installazione del tipo a doppio isolamento.

44.7 Impianto di messa a terra e sistemi di protezione contro i contatti diretti - Elementi di un impianto di terra

Per ogni edificio contenente impianti elettrici deve essere opportunamente previsto, in sede di costruzione, un proprio impianto di messa a terra (impianto di terra locale), che deve soddisfare le prescrizioni della vigente norma CEI 64-8. Tale impianto, che deve essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche periodiche di efficienza, comprenderà:

- il dispersore (o i dispersori) di terra, costituito da uno o più elementi metallici posti in intimo contatto con il terreno e che realizza il collegamento elettrico con la terra;

⁸ si vedano le norme CEI EN 60947-2

- il conduttore di terra, non in intimo contatto con il terreno destinato a collegare i dispersori fra di loro e al collettore (o nodo) principale di terra. I conduttori parzialmente interrati e non isolati dal terreno devono essere considerati, a tutti gli effetti, dispersori per la parte non interrata (o comunque isolata dal terreno);
- il conduttore di protezione, che parte dal collettore di terra, arriva in ogni impianto e deve essere collegato a tutte le prese a spina (destinate ad alimentare utilizzatori per i quali è prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante messa a terra), o direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione, con parti metalliche comunque accessibili. È vietato l'impiego di conduttori di protezione non protetti meccanicamente con sezione inferiore a 4 mm². Nei sistemi TT (cioè nei sistemi in cui le masse sono collegate a un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema elettrico), il conduttore di neutro non può essere utilizzato come conduttore di protezione;
- il collettore (o nodo) principale di terra nel quale confluiscono i conduttori di terra, di protezione e di equipotenzialità (ed eventualmente di neutro, in caso di sistemi TN, in cui il conduttore di neutro ha anche la funzione di conduttore di protezione);
- il conduttore equipotenziale, avente lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee (parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra).

44.8 Coordinamento dell'impianto di terra con dispositivi di interruzione

Una volta attuato l'impianto di messa a terra, la protezione contro i contatti indiretti può essere realizzata con uno dei seguenti sistemi:

- coordinamento fra impianto di messa a terra e protezione di massima corrente. Questo tipo di protezione necessita dell'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con relè magnetotermico, in modo che risulti soddisfatta la seguente relazione:

$$R_t \leq 50/I_s$$

dove I_s è il valore in ampere della corrente di intervento in 5 s del dispositivo di protezione; se l'impianto comprende più derivazioni protette da dispositivi con correnti di intervento diverse, deve essere considerata la corrente di intervento più elevata;

- coordinamento di impianto di messa a terra e interruttori differenziali. Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con relè differenziale che assicuri l'apertura dei circuiti da proteggere non appena eventuali correnti di guasto creino situazioni di pericolo. Affinché detto coordinamento sia efficiente deve essere osservata la seguente relazione:

$$R_t \leq 50/I_d$$

dove I_d è il valore della corrente nominale di intervento differenziale del dispositivo di protezione.

Negli impianti di tipo TT, alimentati direttamente in bassa tensione dalla Società distributrice, la soluzione più affidabile, e in certi casi l'unica che si possa attuare, è quella con gli interruttori differenziali che consentono la presenza di un certo margine di sicurezza, a copertura degli inevitabili aumenti del valore di R_t durante la vita dell'impianto.

44.9 Protezione mediante doppio isolamento

La protezione contro i contatti, indiretti in alternativa al coordinamento fra impianto di messa a terra e dispositivi di protezione attiva, può essere realizzata adottando macchine e apparecchi con isolamento doppio o rinforzato per costruzione o installazione, vale a dire apparecchi di Classe II.

In uno stesso impianto la protezione con apparecchi di Classe II può coesistere con la protezione attuata mediante messa a terra; tuttavia è vietato collegare intenzionalmente a terra le parti metalliche accessibili delle macchine, degli apparecchi e delle altre parti dell'impianto di Classe II.

44.10 Protezione delle condutture elettriche

I conduttori che costituiscono gli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da corto circuiti.

La protezione contro i sovraccarichi deve essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni della norma CEI 64-8.

In particolare, i conduttori devono essere scelti in modo che la loro portata (I_z) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego (I_b) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente).

Gli interruttori automatici magnetotermici da installare a loro protezione devono avere una corrente nominale (I_n) compresa fra la corrente di impiego del conduttore (I_b) e la sua portata nominale (I_z) e una corrente in funzionamento (I_f) minore o uguale a 1,45 volte la portata (I_z).

$I_b \leq I_n \leq I_z$ $I_f \leq 1,45 I_z$

La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate è automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle norme CEI EN 60898-1 e CEI EN 60947-2.

Gli interruttori automatici magnetotermici devono interrompere le correnti di corto circuito che possono verificarsi nell'impianto per garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose secondo la relazione $I_2 t \leq K_s^2 S^2$ ⁹

Essi devono avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

È tuttavia ammesso l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore a condizione che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione¹⁰.

In questo caso le caratteristiche dei 2 dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia specifica passante, $I_2 t$, lasciata passare dal dispositivo a monte, non risulti superiore a quella che può essere sopportata senza danno dal dispositivo a valle e dalle condutture protette.

44.11 Protezione contro i fulmini

La Committenza preciserà se negli edifici, ove debbono venire installati gli impianti elettrici oggetto dell'appalto, dovrà essere prevista anche la sistemazione di parafulmini per la protezione dalle scariche atmosferiche, la cui esigenza scaturisce dall'applicazione delle norme di seguito allegate:

- CEI EN 62305-1 (CEI 81-10/1): Protezione contro i fulmini - Parte 1: Principi generali
- CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2): Protezione contro i fulmini - Parte 2: Valutazione del rischio
- CEI EN 62305-3 (CEI 81-10/3): Protezione contro i fulmini - Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone
- CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4): Protezione contro i fulmini - Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture

L'impianto di protezione contro i fulmini, in ogni caso deve essere realizzato in conformità alla norma CEI 81-10 CEI EN 62305 e resta diviso nelle seguenti parti:

impianto di protezione contro le fulminazioni dirette (impianto base) costituito dagli elementi normali e naturali atti alla captazione, all'adduzione e alla dispersione nel suolo della corrente del fulmine (organo di captazione, calate, dispense);

impianto di protezione contro le fulminazioni indirette (impianto integrativo) costituito da tutti i dispositivi (quali connessioni metalliche, illuminatori di tensione) atti a contrastare gli effetti (ad esempio, tensione totale di terra, tensione di passo, tensione di contatto, tensione indotta, sovratensione sulle linee) associati al passaggio della corrente di fulmine nell'impianto di protezione o nelle strutture e masse estranee a esso adiacenti.

Art. 45 Apparecchi di illuminazione

Gli apparecchi saranno dotati di schermi che possono avere compito di protezione e chiusura e/o di controllo ottico del flusso luminoso emesso dalla lampada.

Soltanto negli ambienti con atmosfera pulita sarà consentito l'impiego di apparecchi aperti con lampada non protetta.

Gli apparecchi saranno in genere a flusso luminoso diretto per un miglior sfruttamento della luce emessa dalle lampade; per installazioni particolari, la Committenza potrà prescrivere anche apparecchi a flusso luminoso diretto-indiretto o totalmente indiretto.

45.1 Ubicazione e disposizione delle sorgenti

⁹ in base agli artt. 434.3, 434.3.1, 434.3.2 e 434.2 della norma CEI 64-8

¹⁰ in base agli artt. 434.3, 434.3.1, 434.3.2 e 434.2 della norma CEI 64-8

Dovrà essere attribuita particolare cura all'altezza e al posizionamento di installazione, nonché alla schermatura delle sorgenti luminose per eliminare qualsiasi pericolo di abbagliamento diretto e indiretto.

Se mancano specifiche indicazioni, gli apparecchi di illuminazione si intendono ubicati a soffitto con disposizione simmetrica e distanziati in modo da soddisfare il coefficiente di disuniformità consentito.

In locali di abitazione è tuttavia consentita la disposizione di apparecchi a parete (applique), ad esempio, nelle seguenti circostanze:

- sopra i lavabi a circa 1,80 m dal pavimento;
- in disimpegni di piccole e medie dimensioni, sopra la porta.

45.2 Flusso luminoso emesso

Sarà calcolato, per ogni ambiente, con tutte le condizioni imposte, il flusso totale emesso in lumen, necessario per ottenere i valori di illuminazione in lux prescritti; per fare ciò si impiegheranno le tabelle dei coefficienti di utilizzazione dell'apparecchio di illuminazione previsto.

Dal flusso totale emesso verrà ricavato il numero e il tipo delle sorgenti luminose; quindi il numero degli apparecchi di illuminazione.

45.3 Luce ridotta

Per il servizio di luce ridotta, o notturna, sarà opportuno che l'alimentazione venga compiuta normalmente con circuito indipendente.

45.4 Alimentazione dei servizi di sicurezza e alimentazione di emergenza

Le alimentazioni dei servizi di sicurezza e di emergenza devono essere conformi alla norma CEI 64-8 in quanto applicabile.

45.4.1 Alimentazione dei servizi di sicurezza

Questo tipo di alimentazione viene prevista per gli utilizzatori e i servizi indispensabili per la sicurezza delle persone, come, ad esempio:

- lampade chirurgiche nelle camere operatorie;
- utenze vitali nei reparti chirurgia, rianimazione, cure intensive;
- luci di sicurezza scale, cabine di ascensori, passaggi, scuole, alberghi, case di riposo, comunque dove la sicurezza lo richieda;
- computer e/o altre apparecchiature contenenti memorie volatili.

Sono ammesse le seguenti sorgenti:

- batterie di accumulatori;
- pile;
- altri generatori indipendenti dall'alimentazione ordinaria;
- linea di alimentazione dell'impianto utilizzatore (ad esempio dalla rete pubblica di distribuzione) indipendente da quella ordinaria solo quando sia ritenuto estremamente improbabile che le due linee possano mancare contemporaneamente;
- gruppi di continuità.

L'intervento deve avvenire automaticamente.

L'alimentazione dei servizi di sicurezza è classificata, in base al tempo T entro cui è disponibile, nel modo seguente:

- $T = 0$: di continuità (per l'alimentazione di apparecchiature che non ammettono interruzione);
- $T < 0,15 \text{ s}$: a interruzione brevissima;
- $0,15 \text{ s} < T < 0,5 \text{ s}$: a interruzione breve (ad esempio, per lampade di emergenza).

La sorgente di alimentazione deve essere installata a posa fissa in locale ventilato, accessibile solo a persone addestrate; questa prescrizione non si applica alle sorgenti incorporate negli apparecchi.

La sorgente di alimentazione dei servizi di sicurezza non deve essere utilizzata per altri scopi, salvo che per l'alimentazione di riserva, purché abbia potenza sufficiente per entrambi i servizi, e purché, in caso di sovraccarico, l'alimentazione dei servizi di sicurezza risulti privilegiata.

Qualora si impieghino accumulatori, la condizione di carica degli stessi deve essere garantita da una carica automatica e dal mantenimento della carica stessa. Il dispositivo di carica deve essere dimensionato in modo da effettuare entro 24 ore la ricarica (norma CEI EN 60598-2-22).

Gli accumulatori non devono essere in tampone.

Il tempo di funzionamento garantito deve essere di almeno 3 ore.

Non devono essere usate batterie per auto o per trazione.

Nel caso in cui si utilizzino più sorgenti e alcune di queste non fossero previste per funzionare in parallelo devono essere presi provvedimenti per impedire che ciò avvenga.

L'alimentazione di sicurezza può essere a tensione diversa da quella dell'impianto; in ogni caso i circuiti relativi devono essere indipendenti dagli altri circuiti, cioè tali che un guasto elettrico, un intervento, una modifica su un circuito non comprometta il corretto funzionamento dei circuiti di alimentazione dei servizi di sicurezza.

Per tale scopo può essere necessario utilizzare cavi multipolari distinti, canalizzazioni distinte, cassette di derivazione distinte o con setti separatori, materiali resistenti al fuoco, circuiti con percorsi diversi ecc.

Per quanto possibile va evitato che i circuiti dell'alimentazione di sicurezza attraversino luoghi con pericolo di incendio; quando ciò non sia praticamente possibile i circuiti dovranno essere resistenti al fuoco.

È vietato proteggere i circuiti di sicurezza contro i sovraccarichi.

La protezione contro i corto circuiti e contro i contatti diretti deve essere idonea nei confronti sia dell'alimentazione ordinaria, sia dell'alimentazione di sicurezza, o, se previsto, di entrambe in parallelo.

I dispositivi di protezione contro i corto circuiti devono essere scelti e installati in modo da evitare che una sovracorrente su un circuito comprometta il corretto funzionamento degli altri circuiti di sicurezza.

I dispositivi di protezione, comando e segnalazione devono essere chiaramente identificati e, a eccezione di quelli di allarme, devono essere posti in un luogo o locale accessibile solo a persone addestrate.

Il tipo di lampade da usare negli impianti di illuminazione deve essere tale da assicurare il ripristino del servizio nel tempo richiesto, tenuto conto anche della durata di commutazione dell'alimentazione.

Negli apparecchi alimentati da due circuiti diversi, un guasto su un circuito non deve compromettere né la protezione contro i contatti diretti e indiretti, né il funzionamento dell'altro circuito.

Tali apparecchi devono essere connessi, se necessario, al conduttore di protezione di entrambi i circuiti.

45.5 Alimentazione di riserva

L'alimentazione di riserva è prevista per alimentare utilizzatori e servizi essenziali, ma non vitali per la sicurezza delle persone, come ad esempio:

- luci notturne;
- illuminazione di sale per chirurgia, anestesia, rianimazione, cura intensiva, trattamenti terapeutici, fisiopatologici e radiologici, sale parto e patologia neonatale;
- laboratori per analisi urgenti;
- almeno un circuito luce esterna e un elevatore;
- condizionamento delle sale chirurgiche e terapia intensiva;
- centrale idrica;
- centri di calcolo;
- impianti telefonici, intercomunicanti, di segnalazione, antincendio, videocitofonico.

La sorgente di alimentazione di riserva (es: gruppo elettrogeno o gruppo di continuità), situata in luogo ventilato accessibile solo a persone addestrate, deve entrare in funzione entro 15 sec. dall'istante di interruzione della rete e deve avere tensione e frequenza uguali a quelle di alimentazione dell'impianto.

Qualora si utilizzino più sorgenti e alcune di queste non fossero previste per funzionare in parallelo dovranno essere presi provvedimenti per impedire che ciò avvenga.

La protezione contro le sovracorrenti e contro i contatti diretti e indiretti deve essere idonea nei confronti sia dell'alimentazione ordinaria sia dell'alimentazione di riserva, o se previsto, di entrambe in parallelo.

45.6 Luce di sicurezza fissa

Apparecchi di illuminazione fissi secondo la norma CEI EN 60598-2-22, devono essere previsti in:

- scale,
- cabine di ascensori,
- passaggi,
- scuole,

- alberghi,
- case di riposo,
- e comunque dove la sicurezza lo richieda.

45.7 Luce di emergenza supplementare

Al fine di garantire un'illuminazione di emergenza in caso di black-out o in caso di intervento dei dispositivi di protezione, deve essere installata una luce di emergenza mobile in un locale posto preferibilmente in posizione centrale, diverso da quelli in cui è prevista l'illuminazione di emergenza di legge.

La luce di emergenza supplementare deve avere una segnalazione luminosa di "pronto emergenza" e va collocata in particolare nelle scuole e negli alberghi, nelle case di riposo ecc., così come in tutte le cabine degli ascensori.

Art. 46 Prove, verifiche, controlli

46.1 Prove di accettazione in cantiere

Il materiale consegnato in cantiere dovrà essere conforme alle marche e tipologie presentate dall'impresa e formalmente approvate dalla DL nelle fasi preliminari alla consegna.

Prima della fase di accettazione dovranno essere espletate tutte le eventuali note e adeguamenti concordate tra DL e impresa in fase di approvazione che non possono in alcun modo essere eliminate in cantiere.

Le prove di accettazione consisteranno in:

- esame di consistenza della fornitura completa anche delle parti accessorie;
- esame dello stato del materiale con particolare attenzione all'assenza di anomalie visibili.

Prove e controlli iniziali

Durante le fasi di installazione dovranno essere eseguiti i seguenti controlli:

esame a vista per quanto riguarda:

- la corretta installazione completa di tutti gli accessori previsti dalla documentazione di progetto;
- l'assenza di danneggiamenti e l'utilizzo corretto delle parti accessorie senza modifiche concordate precedentemente con la DL;
- la corretta identificazione conforme a quanto indicato nel presente elaborato;
- l'idoneità delle connessioni equipotenziali;
- l'assenza di parti taglienti o che possano provocare danni alle persone durante normale utilizzo e nel caso di manutenzione;
- la pulizia da polvere e da rimasugli di lavorazione in ogni parte del sistema di cavidotti.

Successivamente alla installazione dovrà essere effettuata una verifica della continuità della messa a terra in più punti e su tutti i cavidotti metallici.

Documentazione delle prove in cantiere

Tutti i controlli e prove in cantiere dovranno essere documentati e trasmessi alla DL, completi di data e firma del responsabile dell'impresa che attesta l'avvenuto controllo.

46.2 Verifiche e prove in corso d'opera degli impianti

Durante il corso dei lavori, la Committenza si riserva di eseguire verifiche e prove preliminari sugli impianti o parti degli stessi, così da poter tempestivamente intervenire nel caso in cui non fossero rispettate le condizioni del presente Capitolato Speciale e del progetto.

Le verifiche potranno consistere nell'accertamento della rispondenza dei materiali impiegati con quelli stabiliti, nel controllo delle installazioni secondo le disposizioni convenute (posizioni, percorsi ecc.), nonché in prove parziali di isolamento e di funzionamento e in tutto quello che può essere utile allo scopo sopra accennato.

Dei risultati delle verifiche e delle prove preliminari di cui sopra, la Direzione dei Lavori dovrà compilare regolare verbale.

46.3 Verifiche provvisorie a lavori ultimati

Dopo l'ultimazione dei lavori ed il rilascio del relativo certificato da parte della Committenza, questa ha la facoltà di prendere in consegna gli impianti, anche se il collaudo definitivo degli stessi non abbia ancora avuto luogo. In tal caso, però, la presa in consegna degli impianti da parte della Committenza dovrà essere preceduta da una verifica provvisoria degli stessi che abbia avuto esito favorevole. Anche qualora la Committenza non intenda avvalersi della facoltà di prendere in consegna gli impianti ultimati prima del collaudo definitivo, essa può disporre affinché, dopo il rilascio del certificato di ultimazione dei lavori, si proceda alla verifica provvisoria degli impianti.

È pure facoltà dell'Appaltatore di chiedere che, nelle medesime circostanze, la verifica provvisoria degli impianti abbia luogo.

La verifica provvisoria accerterà che gli impianti siano in condizione di funzionare normalmente, che siano state rispettate le vigenti norme di legge per la prevenzione degli infortuni ed, in particolare, dovrà controllare:

- lo stato di isolamento dei circuiti;
- la continuità elettrica dei circuiti;
- il grado di isolamento e le sezioni dei conduttori;
- l'efficienza dei comandi e delle protezioni nelle condizioni del massimo carico previsto;
- l'efficienza delle protezioni contro i contatti indiretti.

La verifica provvisoria ha lo scopo di consentire, in caso di esito favorevole, l'esito del funzionamento degli impianti ad uso degli utenti a cui sono destinati.

Ad ultimazione della verifica provvisoria, la Committenza prenderà in consegna gli impianti con regolare verbale.

Si devono effettuare le verifiche di cui ai successivi paragrafi.

46.3.1 Esame a vista

Dovrà essere eseguita un'ispezione visiva per accertarsi che gli impianti siano realizzati nel rispetto delle prescrizioni delle norme generali, delle norme degli impianti di terra e delle norme particolari relative all'impianto installato. Il controllo dovrà accertare che il materiale elettrico, che costituisce l'impianto fisso, sia conforme alle relative norme, sia stato scelto correttamente e installato in modo conforme alle prescrizioni normative e non presenti danni visibili che ne possano compromettere la sicurezza.

I controlli a vista riguarderanno:

protezioni, misura di distanze nel caso di protezione con barriere, presenza di adeguati dispositivi di sezionamenti e interruzione, polarità, scelta del tipo di apparecchi e misure di protezione adeguate alle influenze esterne, identificazione dei conduttori di neutro e protezione, fornitura di schemi, cartelli ammonitori, identificazione di comandi e protezioni, collegamenti dei conduttori.

È opportuno che tali esami inizino durante l'esecuzione dei lavori.

46.3.2 Verifica del tipo e dimensionamento dei componenti dell'impianto e dell'apposizione dei contrassegni di identificazione

Andrà verificato che tutti i componenti dei circuiti messi in opera nell'impianto utilizzatore siano del tipo adatto alle condizioni di posa e alle caratteristiche dell'ambiente, nonché correttamente dimensionati in relazione ai carichi reali in funzionamento contemporaneo, o, in mancanza di questi, in relazione a quelli convenzionali.

Per cavi e conduttori si controllerà che il dimensionamento sia stato eseguito in base alle portate indicate nelle tabelle CEI-UNEL; si verificherà inoltre che i componenti siano dotati dei debiti contrassegni di identificazione, ove prescritti.

46.3.3 Verifica delle stabilità dei cavi

Al fine di controllare la stabilità dei cavi, essi dovranno essere estratti dal tratto di tubo o condotto compreso tra due cassette o scatole successive, assicurandosi che tale operazione non provochi danneggiamenti agli stessi. La verifica va eseguita su tratti di tubo o condotto per una lunghezza pari complessivamente a una percentuale compresa tra l'1% e il 5% della lunghezza totale. A questa verifica prescritta dalla norma CEI 64-8 (Impianti elettrici degli edifici civili), si dovranno aggiungere, per gli impianti elettrici negli edifici prefabbricati e nelle costruzioni modulari, le verifiche relative al rapporto tra diametro interno del tubo o condotto e quello del cerchio circoscritto al fascio di cavi in questi contenuto, e al dimensionamento dei tubi o condotti.

Quest'ultima verifica si dovrà effettuare a mezzo di apposita sfera come descritto nella norma CEI anzi richiamata.

46.3.4 Misura della resistenza di isolamento

Si esegue con l'impiego di un ohmmetro la cui tensione continua sia di circa 125 V nel caso di muratura su parti di impianto di categoria O oppure su parti di impianto alimentate a bassissima tensione di sicurezza, e di circa 500 V nel caso di misura su parti di impianto di 1a categoria.

La misura andrà effettuata tra l'impianto (collegando insieme tutti i conduttori attivi) e il circuito di terra, e fra ogni coppia di conduttori tra loro e, durante lo svolgimento della stessa, gli apparecchi utilizzatori dovranno essere disinseriti. Essa va riferita a ogni circuito, intendendosi per circuito la parte di impianto elettrico protetto dallo stesso dispositivo di protezione.

I valori minimi ammessi per le costruzioni sono:

per le costruzioni tradizionali

- 400.000 ohm per sistemi a tensione nominale superiore a 50 V;
- 250.000 ohm per sistemi a tensione nominale inferiore o uguale a 50 V.

per costruzioni prefabbricate:

- 250.000 ohm per sistemi a tensione nominale superiore a 50 V;
- 150.000 ohm per sistemi a tensione nominale inferiore o uguale a 50 V.

46.3.5 Misura delle cadute di tensione

La misura delle cadute di tensione va eseguita tra il punto di inizio dell'impianto e il punto scelto per la prova mediante l'inserimento di un voltmetro nel punto iniziale e un altro nel secondo punto

I due strumenti devono avere la stessa classe di precisione.

Dovranno essere alimentati tutti gli apparecchi utilizzatori che possono funzionare contemporaneamente.

Le letture dei due voltmetri verranno eseguite contemporaneamente procedendo poi alla determinazione della caduta di tensione percentuale.

46.3.6 Verifica delle protezioni contro i corto circuiti e i sovraccarichi

Per evitare corto circuiti e sovraccarichi, si dovrà controllare che il potere di interruzione degli apparecchi di protezione contro i cortocircuiti sia adeguato alle condizioni dell'impianto e della sua alimentazione e che la taratura degli apparecchi di protezione contro i sovraccarichi sia correlata alla portata dei conduttori protetti dagli stessi.

46.3.7 Verifica delle protezioni contro i contatti indiretti

• Dovranno essere eseguite le verifiche dell'impianto di terra descritte nelle norme per gli impianti di messa a terra (norma CEI 64-8)

Le verifiche riguarderanno in particolare:

a) esame a vista dei conduttori di terra e di protezione. Ossia andranno controllate sezioni, materiali e modalità di posa nonché lo stato di conservazione sia dei conduttori che delle giunzioni. Sarà necessario inoltre controllare che i conduttori di protezione assicurino il collegamento tra i conduttori di terra e il morsetto di terra degli utilizzatori fissi e il contatto di terra delle prese a spina;

b) misura del valore di resistenza di terra dell'impianto, che dovrà essere effettuata con appositi strumenti di misura o con il metodo voltamperometrico utilizzando un dispersore ausiliario e una sonda di tensione, che vanno posti a una sufficiente distanza dall'impianto di terra e tra loro. Si possono ritenere ubicati in modo corretto quando siano sistemati a una distanza dal suo contorno pari a 5 volte la dimensione massima dell'impianto stesso; quest'ultima, nel caso di semplice dispersore a picchetto, può assumersi pari alla sua lunghezza. Una pari distanza deve essere mantenuta tra la sonda di tensione e il dispositivo ausiliario;

c) controllo, in base ai valori misurati, del coordinamento degli stessi con l'intervento nei tempi previsti dei dispositivi di massima corrente o differenziale. Per gli impianti con fornitura in media tensione, detto valore va controllato in base a quello della corrente convenzionale di terra, da richiedersi al distributore di energia elettrica;

d) quando è necessario, misure delle tensioni di contatto e di passo, che vengono di regola eseguite da professionisti, ditte o enti specializzati, seguendo le istruzioni fornite dalla norma CEI 64-8;

e) nei locali da bagno, la verifica della continuità del collegamento equipotenziale tra le tubazioni metalliche di adduzione e di scarico delle acque, tra le tubazioni e gli apparecchi sanitari, tra il

collegamento equipotenziale e il conduttore di protezione. Tale controllo deve essere eseguito prima della muratura degli apparecchi sanitari.

46.3.8 Norme generali comuni per le verifiche in corso d'opera, per la verifica provvisoria e per il collaudo definitivo degli impianti

Per le prove di funzionamento e di rendimento delle apparecchiature e degli impianti, prima di iniziarle, il collaudatore dovrà verificare che le caratteristiche della corrente di alimentazione, disponibile al punto di consegna (specialmente tensione, frequenza e potenza), siano conformi a quelle previste nel presente Capitolato Speciale d'appalto e cioè a quelle in base alle quali furono progettati ed eseguiti gli impianti.

Nel caso in cui le anzidette caratteristiche della corrente di alimentazione (se non prodotta da centrale facente parte dell'appalto) all'atto delle verifiche o del collaudo non fossero conformi a quelle contrattualmente previste, le prove dovranno essere rinviate a quando sia possibile disporre di corrente d'alimentazione avente tali caratteristiche, purché ciò non implichi dilazione della verifica provvisoria o del collaudo definitivo superiore a un massimo di 15 giorni.

Se vi sono al riguardo impossibilità dell'Azienda elettrica distributrice o se la Committenza non intende disporre per modifiche atte a garantire un normale funzionamento degli impianti con la corrente di alimentazione disponibile, potranno egualmente aver luogo sia le verifiche in corso d'opera, sia la verifica provvisoria a ultimazione dei lavori, sia il collaudo definitivo. Il Collaudatore, tuttavia, deve tenere conto, nelle verifiche di funzionamento e nella determinazione dei rendimenti, delle variazioni delle caratteristiche della corrente disponibile per l'alimentazione rispetto a quelle contrattualmente previste secondo le quali gli impianti sono stati progettati ed eseguiti.

L'Appaltatore è tenuto, a richiesta della Committenza, a mettere a disposizione normali apparecchiature e strumenti adatti alle misure necessarie per:

- le verifiche in corso d'opera,
- la verifica provvisoria a ultimazione dei lavori,
- il collaudo definitivo.

Se, totalmente o solo in parte, gli apparecchi utilizzatori e le sorgenti di energia non sono inclusi nelle forniture comprese nell'appalto, spetterà alla Committenza provvedere a quelli di propria competenza qualora essa desideri che le verifiche in corso d'opera, quella provvisoria a ultimazione dei lavori e quella di collaudo definitivo, ne accertino la funzionalità.

CAPO 6 – NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DELLE OPERE (valido esclusivamente per le varianti)

Art. 47 Prescrizioni di carattere generale

Si premette che, per norma generale ed invariabile, resta stabilito contrattualmente che nei prezzi unitari si intendono compresi e compensati: ogni opera principale e provvisoria, ogni fornitura, ogni consumo, l'intera mano d'opera, ogni trasporto in opera, nel modo prescritto dalle migliori regole d'arte, e ciò anche quando questo non sia esplicitamente dichiarato nei rispettivi articoli di Elenco o nel presente Capitolato, ed inoltre tutti gli oneri ed obblighi precisati nel presente Capitolato, ogni spesa generale e l'utile dell'Appaltatore.

Più in particolare si precisa che i prezzi unitari comprendono:

- 1) per i materiali, ogni spesa per fornitura, nelle località prescritte, comprese imposte, carico, trasporto, pesatura, misurazione, scarico, accatastamento, ripresa, cali, perdite, sprechi, sfridi, prove ecc., nessuna eccettuata, necessaria per darli pronti all'impiego a piè d'opera, in qualsiasi punto del lavoro, nonché per allontanarne le eventuali eccedenze;
- 2) per gli operai, il trattamento retributivo, normativo, previdenziale e assistenziale, nonché ogni spesa per fornire ai medesimi gli attrezzi ed utensili del mestiere;
- 3) per i noli, ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari e i mezzi d'opera pronti all'uso, per fornirli, ove prescritto, di carburanti, energia elettrica, lubrificanti e materiali di consumo in genere, personale addetto al funzionamento, ecc. per effettuarne la manutenzione, provvedere alle riparazioni e per allontanarli, a prestazioni ultimate;
- 4) per i lavori a misura, ogni spesa per mano d'opera, mezzi d'opera, attrezzi, utensili e simili, per le opere provvisorie, per gli inerti, i leganti, gli impasti, i prodotti speciali, ecc., per assicurazioni di ogni

specie, indennità per cave di prestito e di deposito, passaggi, depositi, cantieri, occupazioni temporanee e diverse, oneri per ripristini e quanto occorre a dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per gli oneri tutti che l'Impresa dovrà sostenere a tale scopo;

5) per la posa in opera dei materiali di qualsiasi genere, ogni spesa per l'avvicinamento al punto di posa e gli spostamenti in genere che si rendessero necessari all'interno del cantiere, per la mano d'opera, i mezzi d'opera, gli attrezzi, gli utensili e simili, le opere provvisorie e quant'altro occorra ad eseguire perfettamente la prestazione.

Si conviene poi espressamente che le eventuali designazioni di provenienza dei materiali non danno, in alcun caso, diritto all'Appaltatore di chiedere variazioni di prezzo o maggiori compensi per le maggiori spese che egli dovesse eventualmente sostenere, nel caso che dalle provenienze indicate non potessero aversi tali e tanti materiali da corrispondere ai requisiti ed alle esigenze di lavoro.

Di norma le opere saranno contabilizzate a misura, come alle indicazioni dell'Elenco dei prezzi.

Dalle misure lorde dovranno essere dedotte le parti relative ai materiali estranei non formanti oggetto della misura stessa.

La misura di ogni opera deve corrispondere nelle dimensioni alle ordinazioni od ai tipi di progetto. Nel caso di eccesso su tali prescrizioni, si terrà come misura quella prescritta, ed in casi di difetto, se l'opera è accettata, si terrà come misura quella effettiva.

Nessuna opera, già computata come facente parte di una determinata categoria, può essere compensata come facente parte di un'altra.

Eventuali opere in economia dovranno essere autorizzate di volta in volta dalla Direzione dei Lavori e l'Appaltatore sarà tenuto a consegnare, entro dieci giorni dalla data di esecuzione dei lavori stessi, le bolle giornaliere delle opere, con l'indicazione del nome e della qualifica degli operai impiegati, dell'orario di lavoro, dei materiali adoperati, e con la descrizione dettagliata anche con schizzi.

Le prestazioni di manodopera e le forniture di materiali, anche per piccoli quantitativi, per lavori in economia, verranno valutate in base alle prescrizioni ed ai prezzi, netti del ribasso o aumento d'asta, dell'Elenco allegato.

Art. 48 Indagini meccaniche del terreno

Prima della presentazione dell'offerta l'Appaltatore dovrà comunque accertarsi della natura del terreno interessato dalle opere, delle sue caratteristiche meccaniche presenza d'acqua, ecc., nonché della natura e posizione dei servizi presenti nel sottosuolo entro e in prossimità degli scavi.

A tale scopo dovrà eseguire a propria cura e spese tutti i saggi che si rendono necessari in funzione dei lavori da eseguire.

L'Amministrazione non risponde in alcun modo dei danni che possono derivare all'Appaltatore da una insufficiente conoscenza della situazione del sottosuolo, sia in sede di gara che di esecuzione dei lavori.

Nel caso di esecuzione di opere complesse, per le quali sia richiesta una più approfondita conoscenza delle caratteristiche fisico-meccaniche del terreno, l'Appaltatore dovrà eseguire a sua cura e spese quelle indagini geologiche (prove di carico, analisi geotecniche, trivellazioni, penetrazioni, ecc.) che si rendano necessarie, anche al giudizio della D.L..

Sono sempre a carico dell'Appaltatore le eventuali prove di carico su pali di fondazione.

Art. 49 Disegni di rilievo

Sono a carico dell'Appaltatore i disegni di rilievo dei lavori eseguiti. Essi saranno predisposti su carta lucida e comprenderanno:

- a) una o più planimetrie in scala 1:500 sulle quali dovranno essere indicati:
 - il tracciato del condotto posato, quotato planimetricamente;
 - la denominazione delle strade nelle quali il condotto è stato posato;
 - la sezione del condotto;
 - le camerette d'ispezione quotate planimetricamente;
 - il senso e il valore della pendenza;
 - le quote altimetriche di fondo e di chiusino del condotto per le camerette che si trovano agli

- incroci con altre vie o aventi salti di fondo; in ogni caso almeno per una cameretta ogni cinque;
 - gli sghebbi di immissione quotati planimetricamente;
 - la distanza del condotto dal filo dei fabbricati o da punti fissi, in modo che esso possa essere individuato anche con eventuali cambiamenti di direzione;
 - i condotti preesistenti che fossero stati eventualmente demoliti, opportunamente evidenziati.
- b) i disegni dei manufatti, in scala appropriata e precisamente:
- una sezione trasversale per ogni tipo di condotto eseguito;
 - pianta e sezioni di una cameretta tipo d'ispezione;
 - piante e sezioni delle eventuali camerette d'ispezione con salti di fondo, degli eventuali sifoni e sottopassi e di ogni manufatto speciale in genere.

Su tutti i disegni dovranno essere indicati:

- - il titolo di progetto del lavoro eseguito;
- - il tipo di condotto se prefabbricato o gettato in opera;
- - i capisaldi ai quali è stata riferita la quotazione altimetrica, che dovranno essere quelli di livellazione IGM o, in mancanza, le quote di fondo dei condotti esistenti. La consegna da parte dell'Appaltatore dei tipi che formano oggetto del presente articolo è condizione necessaria per il pagamento della liquidazione a saldo.

Art. 50 Noleggi

Nel caso l'Appaltatore fornisca mezzi d'opera, di trasporto, macchinari, ponteggi, ecc. si corrispondono i compensi previsti nell'elenco dei prezzi, che comprendono le quote per spese generali e per utili dell'Appaltatore, entrambe fissate nell'aliquota del 10%. Tali prezzi valgono anche per la formazione di eventuali nuovi prezzi di lavori finiti.

Nei prezzi di noleggio si intendono sempre compresi e compensati: tutte le spese di carico, di trasporto e scarico sia all'inizio che al termine del nolo; lo sfrido di impiego e di eventuale lavorazione dei materiali; l'usura ed il logorio dei macchinari, degli attrezzi e degli utensili; la fornitura di carburante, energia elettrica, lubrificante, accessori, attrezzi e quant'altro occorrente per l'installazione e il regolare funzionamento dei macchinari, tutte le spese e prestazioni per gli allacciamenti elettrici, per il trasporto e l'eventuale trasformazione dell'energia elettrica.

Il prezzo dei noleggi rimarrà invariato, sia per prestazioni diurne che notturne o festive.

Tutti i macchinari, attrezzi ed utensili dovranno essere dati sul posto di impiego in condizioni di perfetta efficienza; e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento. Eventuali guasti od avarie che si verificassero durante il nolo dovranno essere prontamente riparati a cura e spese dell'Impresa, la quale, per tutto il periodo in cui i macchinari rimarranno inefficienti, non avrà diritto ad alcun compenso.

Sono a carico dell'Appaltatore tutte le spese necessarie per dare i macchinari perfettamente funzionanti, e i ponteggi a disposizione sul luogo di impiego. Pertanto col prezzo orario di noleggio, si intendono compensati, le spese di trasporto e di successivo allontanamento dal cantiere, i combustibili, carburanti, energia elettrica, gli allacciamenti, e le eventuali trasformazioni ecc. materiali di consumo, le eventuali riparazioni, nonché la mano d'opera specializzata necessaria per il funzionamento regolare dei macchinari stessi. Nel prezzo di nolo dei ponteggi si intendono compresi tutti gli oneri per il trasporto, il montaggio, il mantenimento, lo smontaggio e l'allontanamento dei materiali dal cantiere, il tutto eseguito con mano d'opera specializzata, senza causare danni o intralci al buon andamento del cantiere o a terzi. Il prezzo di noleggio viene corrisposto per il tempo in cui il macchinario o il ponteggio viene effettivamente impiegato in piena efficienza di servizio, intendendosi con tal prezzo compensati gli oneri relativi alla sosta dei mezzi nei tempi di mancato uso.

La durata del nolo dei legnami verrà computata dal giorno della loro posa in opera al giorno in cui verrà ordinato il disfaccimento delle opere eseguite col materiale noleggiato.

La durata del nolo dei ponteggi verrà computata per i giorni di effettiva utilizzabilità del ponteggio, esclusi quindi i tempi di montaggio e smontaggio.

La durata del nolo dei macchinari, pompe e attrezzature verrà valutata a partire dal momento in cui questi verranno dati sul posto d'impiego, pronti per l'uso, in condizioni di perfetta efficienza. Verranno compensate le sole ore di lavoro effettivo escludendo ogni perditempo per qualsiasi causa, e non verrà riconosciuto alcun compenso per il periodo di inattività dei macchinari e per i periodi di riscaldamento, messa in pressione e portata a regime degli stessi.

La valutazione minima del servizio sarà tuttavia di:

2 ore giornaliere per escavatori, ruspe, rulli compressori, motocarri, autocarri, autogrù, autobotti e mezzi d'opera semoventi in genere, che siano già disponibili in un qualunque punto del cantiere per essere, o esser stati, impiegati nell'esecuzione delle opere, sia a misura che ad economia, oggetto dell'appalto;

4 ore giornaliere per pompe, compressori, betoniere, organi e macchine ad installazione fissa in genere, nonché per tutte le macchine e i mezzi d'opera semoventi che siano disponibili in cantiere, nel senso sopra precisato.

Il compenso a corpo per l'approntamento delle pompe si intende comprensivo, oltre che di tutti gli oneri sopra esposti, anche delle spese, forniture, prestazioni ed opere occorrenti per l'installazione a regola d'arte delle pompe stesse, per l'allontanamento delle acque sollevate e per l'eventuale manutenzione di tutti gli accessori impiegati e delle opere eseguite, nonché per lo smontaggio dell'impianto a lavori ultimati.

Il compenso per permanenza inattiva delle pompe verrà corrisposto solo nei casi ordinati dalla Direzione dei Lavori e per ogni periodo di almeno 24 ore consecutive di inattività.

Art. 51 Materiali a piè d'opera

I prezzi di elenco per i materiali a piè d'opera, diminuiti del ribasso d'asta, si applicano soltanto:

- a) alle provviste dei materiali a piè d'opera che l'Impresa è tenuta a fare a richiesta della Direzione dei lavori come, ad esempio, somministrazioni per lavori in economia, somministrazione di legnami per casseri, paratie, palafitte, travature ecc., alla cui esecuzione provvede direttamente l'Amministrazione, la somministrazione di ghiaia o pietrisco, quando l'Impresa non debba effettuarne lo spandimento;
- b) alla valutazione dei materiali accettabili nel caso di esecuzione di ufficio e nel caso di rescissione coattiva oppure di scioglimento di contratto;
- c) alla valutazione del materiale per l'accreditamento del loro importo nei pagamenti in acconto, ai sensi dell'art. 34 del Capitolato generale;
- d) alla valutazione delle provviste a piè d'opera che si dovessero rilevare dall'Amministrazione quando per variazioni da essa introdotte non potessero più trovare impiego nei lavori.

I detti prezzi per i materiali a piè d'opera servono pure per la formazione di nuovi prezzi ai quali deve essere applicato il ribasso contrattuale.

In detti prezzi dei materiali è compresa ogni spesa accessoria per dare i materiali a piè d'opera sul luogo di impiego, le spese generali ed il beneficio dell'Impresa.

Art. 52 Sabbia, ghiaia e pietrisco

Sabbia, ghiaia e pietrisco verranno misurati tanto con apposite casse di dimensioni fissate, fornite dall'Appaltatore, quanto in cumuli regolari di forma geometrica, o direttamente sugli autocarri, a giudizio della Direzione dei Lavori.

Le forme da darsi ai cumuli sono quelle del tronco di piramide e del tronco di prisma la cui sezione verticale sia un triangolo o un trapezio.

Art. 53 Rivestimenti di pareti

I rivestimenti di piastrelle o di mosaico verranno misurati per la superficie effettiva qualunque siano la sagoma e la posizione delle pareti da rivestire. Nel prezzo al metro quadrato sono comprese la fornitura e la posa in opera di tutti i pezzi speciali di raccordo, angoli, ecc., che saranno computati nella misurazione, nonché l'onere per la preventiva preparazione con malta delle pareti da rivestire, la stuccatura finale dei giunti e la fornitura di collante per rivestimenti.

Art. 54 Intonaci

I prezzi degli intonaci saranno applicati alla superficie intonacata senza tener conto delle superfici laterali di risalti, lesene e simili. Tuttavia saranno valutate anche tali superfici laterali quando la loro

larghezza superi i 5 cm. Ciò varrà sia per superfici piane che curve. L'esecuzione di gusci di raccordo, se richiesti negli angoli fra pareti e soffitti e fra pareti e pareti, con raggio non superiore a 15 cm, è pure compresa nel prezzo, avuto riguardo che gli intonaci verranno misurati anche in questo caso come se esistessero gli spigoli vivi.

Nel prezzo degli intonaci è compreso l'onere per la ripresa, dopo la chiusura, di tracce di qualunque genere, della muratura di eventuali ganci al soffitto e delle riprese contro pavimenti, zoccolature e serramenti.

I prezzi dell'elenco valgono anche per intonaci su murature di mattoni forati dello spessore di una testa, essendo essi comprensivi dell'onere dell'intasamento dei fori dei laterizi.

Gli intonaci interni - sui muri di spessore maggiore di 15 cm - saranno computati a vuoto per pieno, a compenso dell'intonaco delle riquadrature dei vani, che non saranno sviluppate. Tuttavia saranno detratti i vani di superficie maggiore di 4 m², valutando a parte la riquadratura di detti vani.

Gli intonaci interni su tramezzi in foglio o a una testa saranno computati per la loro superficie effettiva; dovranno pertanto essere detratti tutti i vuoti di qualunque dimensione essi siano e aggiunte le loro riquadrature.

Nessuno speciale compenso sarà dovuto per gli intonaci eseguiti a piccoli tratti anche in corrispondenza di spalle e mazzette di vani di porte e finestre.

Nei prezzi sono compresi i ponteggi sino ad un'altezza di 3.00 m dal piano di calpestio.

La superficie di intradosso delle volte, di qualsiasi forma e monta, sarà determinata moltiplicando la superficie della loro proiezione orizzontale per il coefficiente 1,20. Nessun speciale compenso sarà dovuto per gli intonaci eseguiti a piccoli tratti anche in corrispondenza di spalle e mazzette di vani di porte e finestre.

L'intonaco dei pozzetti d'ispezione delle fognature sarà valutato per la superficie delle pareti senza detrarre la superficie di sbocco delle fogne, in compenso delle profilature e dell'intonaco sulle grossezze dei muri.

Art. 55 Tinteggiature, coloriture e verniciature

Nei prezzi delle tinteggiature, coloriture e verniciature in genere sono compresi tutti gli oneri prescritti nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione del presente Capitolato oltre a quelli per mezzi d'opera, trasporto, sfilatura e rinfilatura di infissi, ecc.

Le tinteggiature interne ed esterne per pareti e soffitti saranno in generale misurate con le stesse norme sancite per gli intonaci.

Per la coloritura o verniciatura degli infissi e simili si osservano le norme seguenti:

- per le porte, bussole e simili, si computerà due volte la luce netta dell'infisso, oltre alla mostra o allo sgancio, se ci sono, non detraendo l'eventuale superficie del vetro. È compresa con ciò anche la verniciatura del telaio per muri grossi o del cassettoncino tipo romano per tramezzi e dell'imbotto tipo lombardo, pure per tramezzi. La misurazione della mostra e dello sgancio sarà eseguita in proiezione su piano verticale parallelo a quello medio della bussola (chiusa) senza tener conto di sagome, risalti o risvolti;
- per le finestre senza persiane ma con controsportelli, si computerà tre volte la luce netta dell'infisso. Viene così compensata anche la coloritura dei controsportelli e del telaio (o cassettone);
- per le finestre senza persiane e senza controsportelli, si computerà una volta sola la luce netta dell'infisso, comprendendo così anche la coloritura della soglia e del telaio (o cassettone);
- per le persiane comuni, si computerà tre volte la luce netta dell'infisso, comprendendo così anche la coloritura del telaio;
- per le persiane avvolgibili, si computerà due volte e mezzo la luce dell'infisso, comprendendo così anche la coloritura del telaio ed apparecchio a sporgere, salvo il pagamento a parte della coloritura del cassettoncino coprirullo;
- per il cassettone completo tipo romano, cioè con controsportelli e persiane, montati su cassettone, si computerà sei volte la luce netta dell'infisso, comprendendo così anche la coloritura del cassettone e della soglia;
- per le opere in ferro, semplici e senza ornati, quali finestre grandi e vetrate, lucernari e serrande avvolgibili a maglia, saranno computati i tre quarti della loro superficie complessiva, misurata sempre in proiezione, ritenendo così compensata la coloritura di sostegni, grappe e simili

accessori, dei quali non si terrà conto alcuno nella misurazione;

- per le opere in ferro di tipo normale, a disegno, quali ringhiere, cancelli anche riducibili, inferriate e simili, sarà computata due volte la loro intera superficie, misurata con le norme e con le conclusioni di cui al punto precedente;
- per le opere in ferro ornate, cioè come al punto precedente, ma con ornati ricchissimi, e per le pareti metalliche e le lamiere stirate, sarà computata una volta e mezzo la loro superficie misurata come sopra;
- per le serrande in lamiera ondulata o a elementi di lamiera sarà computata due volte e mezza la luce netta del vano, in altezza, tra la soglia e la battitura della serranda, intendendo con ciò compensata anche la coloritura della superficie non in vista;
- i radiatori dei termosifoni saranno pagati a elemento, a prescindere dal numero delle colonne e dalla loro altezza.

Tutte le coloriture o verniciature si intendono eseguite su ambo le facce e con rispettivi prezzi di elenco e si intende altresì compensata la coloritura o verniciatura di nottole, braccioletti e simili accessori.

Art. 56 Posa in opera dei serramenti

La posa in opera dei serramenti, sia in legno che di leghe leggere, purchè sia effettuata indipendentemente dalla fornitura dei serramenti, sarà liquidata a superficie con i medesimi criteri di misurazione stabiliti per la fornitura degli infissi.

Per infissi di fattura, dimensioni e peso costanti, la posa in opera potrà essere liquidata per unità.

Per la posa di tutti i serramenti e simili strutture i prezzi di elenco sono comprensivi di tutti gli oneri prescritti dal presente Capitolato (escluse le opere di falegname e fabbro).

Il prezzo previsto nell'elenco è comprensivo, inoltre, dell'onere per l'eventuale posa in periodi diversi di tempo, qualunque possa essere l'ordine d'arrivo in cantiere dei materiali forniti dall'Amministrazione.

Per i serramenti avvolgibili (comprese le serrande metalliche) il prezzo a metro quadrato in luce degli stipiti compensa anche la posa del cassone di custodia e delle guide, delle cinghie, dei raccoglicinghia, anche incassati, delle molle compensatrici, oppure degli arganelli di manovra, qualunque siano i tipi scelti dalla Direzione dei Lavori.

Per le finestre con controportelli questi non si misurano a parte, essendo compresi nel prezzo di posa delle finestre.

La posa in opera dei serramenti in ferro (o altro metallo, esclusi quelli di leghe leggere) viene compensata a peso anziché a metro quadrato, a esclusione delle serrande avvolgibili in metallo, cancellati riducibili e serrande a maglia, la cui posa viene liquidata a metro quadrato di luce netta minima tra gli stipiti e le soglie.

Art. 57 Infissi di alluminio

Gli infissi di alluminio, come finestre, vetrate di ingresso, porte, pareti a facciate continue, saranno valutati a cadauno elemento o al metro quadrato di superficie misurata all'esterno delle mostre e coprifili e compensati con le rispettive voci di elenco. Nei prezzi sono compresi i controtelai da murare, tutte le ferramenta e le eventuali pompe a pavimento per la chiusura automatica delle vetrate, nonché tutti gli oneri derivanti dall'osservanza delle norme e delle prescrizioni contenute negli articoli sui materiali e sui modi di esecuzione.

Art. 58 Impianti elettriche e telecomunicazione

a) Canalizzazioni e cavi

- I tubi di protezione, le canalette portacavi, i condotti a sbarre, il piatto di ferro zincato per le reti di terra saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera. Sono comprese le incidenze per gli sfridi e per i pezzi speciali per gli spostamenti, i raccordi, i supporti, le staffe, le mensole e i morsetti di sostegno e il relativo fissaggio a parete con tasselli a espansione.
- I cavi multipolari o unipolari di MT e di BT saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, aggiungendo 1 m per ogni quadro al quale essi sono attestati. Nei

cavi unipolari o multipolari di MT e di BT sono comprese le incidenze per gli sfridi, i capi corda e i marca cavi, con esclusione dei cavi a MT.

- I terminali dei cavi a MT saranno valutati a numero. Nei cavi di MT sono compresi tutti i materiali occorrenti per la loro esecuzione.
- I cavi unipolari isolati saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, aggiungendo 30 cm per ogni scatola o cassetta di derivazione e 20 cm per ogni scatola da frutto. Sono comprese le incidenze per gli sfridi, i morsetti volanti fino alla sezione di 6 mm² e i morsetti fissi oltre tale sezione.
- Le scatole, le cassette di derivazione e i box telefonici saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologia e dimensione. Nelle scatole di derivazione stagna sono compresi tutti gli accessori quali passacavi, pareti chiuse, pareti a cono e guarnizioni di tenuta, mentre in quelle dei box telefonici sono comprese le morsettiere.

b) Apparecchiature in generale e quadri elettrici

- Le apparecchiature in generale saranno valutate a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e portata entro i campi prestabiliti. Sono compresi tutti gli accessori per dare in opera l'apparecchiatura completa e funzionante.
- I quadri elettrici saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche e tipologie in funzione di:
 - superficie frontale della carpenteria e relativo grado di protezione (IP);
 - numero e caratteristiche degli interruttori, contatori e fusibili, ecc.
 - Nei quadri, la carpenteria comprenderà le cerniere, le maniglie, le serrature, i pannelli traforati per contenere le apparecchiature, le etichette, ecc.
- Gli interruttori automatici magnetotermici o differenziali, i sezionatori e i contattori da quadro saranno distinti secondo le rispettive caratteristiche e tipologie quali:
 - il numero dei poli;
 - la tensione nominale;
 - la corrente nominale;
 - il potere di interruzione simmetrico;
 - il tipo di montaggio (contatti anteriori, contatti posteriori, asportabili o sezionabili su carrello); saranno compresi l'incidenza dei materiali occorrenti per il cablaggio, la connessione alle sbarre del quadro e quanto altro occorre per dare l'interruttore funzionante.
- I corpi illuminanti saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e potenzialità. Sono comprese le lampade, i portalampada e tutti gli accessori per dare in opera l'apparecchiatura completa e funzionante.
- I frutti elettrici di qualsiasi tipo saranno valutati a numero di frutto montato. Sono escluse le scatole, le placche e gli accessori di fissaggio che saranno valutati a numero.

Art. 59 Opere di assistenza agli impianti

Le opere e gli oneri di assistenza per tutti gli impianti compensano e comprendono le seguenti prestazioni:

- lo scarico dagli automezzi, la collocazione in loco, compreso il tiro in alto ai vari piani e la sistemazione in magazzino di tutti i materiali pertinenti agli impianti;
- l'apertura e la chiusura di tracce, la predisposizione e la formazione di fori e asole su murature e strutture di calcestruzzo armato;
- muratura di scatole, cassette, sportelli, controtelai di bocchette, serrande e griglie, guide e porte ascensori;
- il fissaggio di apparecchiature, in genere, ai relativi basamenti e supporti;
- la formazione di basamenti di calcestruzzo o muratura e, ove richiesto, l'interposizione di uno strato isolante, baggioli, ancoraggi di fondazione e nicchie;
- la manovalanza e i mezzi d'opera in aiuto ai montatori per la movimentazione inerente alla posa in opera di quei materiali che per il loro peso e/o volume esigono tali prestazioni;
- i materiali di consumo e i mezzi d'opera occorrenti per le prestazioni di cui sopra;
- il trasporto alla discarica dei materiali di risulta delle lavorazioni;

- gli scavi e i rinterri relativi a tubazioni o apparecchiature poste interrato;.
- i ponteggi di servizio interni ed esterni.
- le opere e gli oneri di assistenza agli impianti dovranno essere calcolati in ore lavoro sulla base della categoria della manodopera impiegata e della quantità di materiali necessari e riferiti a ciascun gruppo di lavoro.

Allegato 1 - TABELLA «A»

TABELLA «A»	ELENCO DEGLI ELABORATI INTEGRANTI IL PROGETTO	
DESCRIZIONE	CODICE ELABORATO	SCALA
Inquadramento territoriale	TAV. 1	varie
Planimetria generale	TAV. 2	1:500
Planimetria piano terra: individuazione interventi	TAV. 3	1:100/50
Planimetria piano primo: individuazione interventi	TAV. 4	1:100
Relazione generale	All.A	N.A.
Studio di fattibilità ambientale	All.B	N.A.
Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti	All.C	N.A.
Piano di sicurezza e di coordinamento	All.D	N.A.
Fascicolo tecnico dell'opera	All.D1	N.A.
Stima degli oneri per la sicurezza	All.D2	N.A.
Cronoprogramma dei lavori	All.E	N.A.
Elenco prezzi unitari	All.F	N.A.
Analisi dei prezzi	All.G	N.A.
Computo metrico estimativo	All.H	N.A.
Quadro dell'incidenza percentuale della manodopera	All.I	N.A.
Quadro economico	All.L	N.A.
Capitolato Speciale d'Appalto	All.M	N.A.
Schema di contratto	All.N	N.A.

Allegato 2 - TABELLA «B»

TABELLA «B»	CARTELLO DI CANTIERE																			
COMUNE DI CARLOFORTE																				
"INTERVENTI DI ADEGUAMENTO ALLA NORMATIVA ANTINCENDIO FINALIZZATI ALLA PRESENTAZIONE DELLA SCIA ANTINCENDIO RELATIVA ALLA SCUOLA PRIMARIA SITA IN VIA SANTA CRISTINA N. 90"																				
Progetto esecutivo approvato con determina n. ____ del ____																				
Progetto esecutivo:																				
Ing. Giampaolo Cannas																				
Direzione dei lavori:																				
Ing. Giampaolo Cannas – Ing. Michele Cannas																				
Coordinatore per la progettazione: <u>Ing. Giampaolo Cannas</u>																				
Coordinatore per l'esecuzione: <u>Ing. Giampaolo Cannas</u>																				
Durata stimata in uomini x giorni: Notifica preliminare in data:																				
Responsabile unico del procedimento: <u>Ing. Marco Stivaletta</u>																				
IMPORTO DEL PROGETTO: Euro 4.407,50																				
IMPORTO LAVORI A BASE D'ASTA: Euro 3.913,92																				
ONERI PER LA SICUREZZA: Euro 493,58																				
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 _____ .000.000)																				
_____, classifica _____ .000.000)																				
_____, classifica _____ .000.000)																				
direttore tecnico del cantiere: _____																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">subappaltatori:</th> <th style="width: 40%;">per i lavori di</th> <th style="width: 30%;">Importo lavori subappaltati</th> </tr> <tr> <th></th> <th>categoria</th> <th>descrizione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	subappaltatori:	per i lavori di	Importo lavori subappaltati		categoria	descrizione										<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 100%;">In Euro</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	In Euro			
subappaltatori:	per i lavori di	Importo lavori subappaltati																		
	categoria	descrizione																		
In Euro																				
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																				

Allegato 3 - TABELLA «C»

TABELLA «C»		RIEPILOGO DEGLI ELEMENTI PRINCIPALI DEL CONTRATTO		
				<i>Euro</i>
1.a	Importo per l'esecuzione delle lavorazioni (base d'asta)			€ 3.913,92
1.b	Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza			€ 493,58
1	Importo della procedura d'affidamento (1.a + 1.b)			€ 4.407,50
2.a	Ribasso offerto in percentuale			
2.b	Offerta risultante in cifra assoluta (1.a - 1.a x 2.a / 100)			
3	Importo del contratto (2.b + 1.b)			
4	Cauzione provvisoria (calcolata su 1)			
5	Garanzia fideiussoria base (3 x 10%)			
6	Maggiorazione cauzione (per ribassi > al 20%)			
7	Garanzia fideiussoria finale (5 + 6)			
8	Garanzia fideiussoria finale ridotta (50% di 7)			
9	Importo minimo netto stato d'avanzamento			€ 4.000,00
10	Tempo utile per l'esecuzione dei lavori in giorni consecutivi			30
11	Premio di accelerazione per ogni giorno di anticipo			
12	Importo assicurazione			

Allegato 4 - TABELLA «D»

TABELLA «D»		ELEMENTI PRINCIPALI DELLA COMPOSIZIONE DEI LAVORI			
	<i>Elemento di costo</i>		<i>importo</i>	<i>incidenza</i>	<i>%</i>
1)	Manodopera	€	1285,28	29,16	%
2)	Materiali	€	1325,63	30,08	%
3)	Noli e Trasporti	€	379,45	8,61	%
4)	Sicurezza	€	493,58	11,20	%
5)	Spese generali	€	522,82	11,86	%
5)	Utili	€	400,74	9,09	%
		€	4.407,50	100,00	%

Squadra tipo:

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