

A.S.U.R. MARCHE – AREA VASTA N. 3 DI MACERATA – OSPEDALE DI SAN SEVERINO MARCHE.

LAVORI DI REALIZZAZIONE LUNGODEGENZA E CURE INTERMEDIE AL PIANO TERZO

PROGETTAZIONE ESECUTIVA – CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO.

CAPITOLO I° DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI

COMMITTENTE E OGGETTO DELL'APPALTO

Committente dell'appalto disciplinato dal presente capitolato speciale è la **A.S.U.R. MARCHE – AREA VASTA N.3.**

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione dei lavori, delle provviste e le forniture occorrenti per:

la realizzazione di un reparto pre 10 postiletto di Lungodegenza e 10 postiletto di Cure Intermedie presso il Presidio Ospedaliero di San Severino Marche,

secondo le condizioni stabilite nel contratto, nel presente Capitolato Speciale e le particolarità tecniche del progetto esecutivo relativo, del quale l'Appaltatore, col solo fatto di partecipare alla gara, riconosce di aver preso completa ed esatta conoscenza. L'Appaltatore riconosce altresì che il progetto risulta eseguibile e conforme alle vigenti normative edilizie, urbanistiche e tecniche.

Fanno, inoltre, parte integrante dell'Appalto tutti quegli interventi di completamento delle opere sopraelencate necessari a garantire la piena funzionalità e l'interconnessione tra le aree interessate dal progetto.

Tali interventi fanno parte integrante dell'Appalto anche se non rilevabili nel dettaglio degli elaborati tecnici del progetto esecutivo e, pertanto, sono tutti compresi nel corrispettivo indicato nel prezzo d'offerta.

Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati, con riguardo anche ai particolari costruttivi e ai progetti esecutivi generali e specialistici e delle relazioni di calcolo, dei quali 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.

FORMA E AMMONTARE DELL'APPALTO

Il contratto è stipulato "A CORPO" ai sensi dell'articolo 43, comma 6, del D.P.R. 207/2010.

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

Il ribasso percentuale offerto dall'aggiudicatario in sede di gara si estende e si applica ai prezzi unitari in elenco, ancorché senza valore negoziale ai fini dell'appalto e della determinazione dell'importo complessivo dei lavori, che risultano vincolanti esclusivamente per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ai sensi dell'articolo 149 del D.Lgs. n.50/2016, e che siano estranee ai lavori già previsti, nonché ai lavori in economia.

I prezzi unitari di elenco si intendono comprensivi degli oneri inclusi della sicurezza.

L'importo dei lavori a ammonta complessivamente a:

- LAVORI A CORPO A BASE D'ASTA Euro 645.156,01 di cui Euro 7.178,39 per oneri di sicurezza inclusa, oltre Euro 6.500,00 per oneri di sicurezza aggiuntiva, entrambi non soggetti al ribasso d'asta.

I lavori a corpo a base d'asta comprendono:

TOTALE

Categorie di lavorazioni omogenee (art. 3 comma 1 D.P.R. 207/2010)	Importo complessivo	Importo Oneri della sicurezza inclusa	% sul totale dei lavori a corpo	Categoria opere (D.P.R. 207/2010)
Opere edili	€ 262.101,44	€ 2.916,30	40,626	OG1
Impianti tecnologici	€ 383.054,57	€ 4.262,09	59,374	OG11
Totale	€ 645.156,01	€ 7.178,39	100,000	
Totale (comprensivo di sic. agg.)	€ 6.500,00			

L'importo contrattuale corrisponde all'importo dei lavori, al quale deve essere applicato il ribasso percentuale sul medesimo importo offerto dall'aggiudicatario in sede di gara, aumentato dell'importo degli oneri per la sicurezza e la salute del cantiere, non soggetto ad alcun ribasso, in base all'**allegato XV punto 4 del Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n.81**.

Non hanno efficacia negoziale le quantità indicate dalla Stazione appaltante nel computo metrico estimativo. È obbligo esclusivo del concorrente la verifica preventiva della completezza e della congruità delle voci e delle quantità indicate dalla stessa Stazione appaltante, rispetto a quanto previsto negli elaborati grafici e nel capitolato speciale. Lo stesso, infatti, è tenuto a formulare l'offerta sulla sola base delle proprie valutazioni qualitative e quantitative, assumendosene i rischi.

Parimenti i prezzi unitari sono per lui vincolanti esclusivamente per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ed ordinate o autorizzate ai sensi dell'articolo 106 del D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50, e che siano estranee ai lavori a corpo già previsti. I prezzi contrattuali unitari offerti per ogni singola lavorazione e fornitura verranno utilizzati anche per valutare le variazioni ordinate dal Direttore dei Lavori per risolvere aspetti di dettaglio (**art. 149 comma 1 del D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50**) e a stimare le eventuali varianti legittime (**art. 149 comma 2 del D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50**).

L'importo dei lavori a corpo è fisso e invariabile senza che possano essere richieste dalle parti verificazioni sulla loro misura o sul valore ad essi attribuito.

Tutti i prezzi sono, in ogni caso comprensivi del costo dei materiali, della mano d'opera, dei noli, dei trasporti, delle spese relative alla sicurezza, delle spese generali e dell'utile dell'appaltatore. Tutti i lavori descritti comprendono, oltre agli oneri appena descritti, quelli riportati nelle voci dei singoli lavori riportati nell'elenco prezzi unitari e comunque tutto quanto occorra, niente escluso, per dare le opere eseguite a perfetta regola d'arte.

I prezzi stabiliti dal contratto ed eventualmente indicati nel presente Capitolato, si intendono accettati dall'appaltatore e sono comprensivi di tutte le opere necessarie per il compimento del lavoro ed invariabili per tutta la durata dell'appalto.

La Stazione Appaltante durante l'esecuzione dell'appalto può ordinare variazioni al progetto nel rispetto dei limiti imposti dagli artt. 106 e 149 del D.Lgs. 50/16, senza che l'Impresa possa recedere dal contratto o chiedere compensi di sorta.

Ai sensi dell'articolo 37 del Codice dei contratti e degli articoli 92, 107, 108, e 109 del D.P.R. n. 207 del 2010 ed ai fini della partecipazione alla gara il lavoro è distinto come appresso:

	Importo	Importo Oneri della Sicurezza inclusa	Classifica (D.P.R. 207/2010)
Importo complessivo del lavoro oggetto dell'appalto	€ 645.156,01	€ 7.178,39	/
Categoria prevalente e relativa classifica secondo l'allegato A e l'articolo 61, comma 4 del D.P.R. 207/2010	€ 383.054,57	€ 4.262,09	OG11
Categoria scorporabile e subappaltabile	€ 262.101,44	€ 2.916,30	OG1
Sicurezza aggiuntiva	€ 6.500,00	/	

DESCRIZIONE DEI LAVORI

L'ubicazione, la forma, il numero e le principali dimensioni delle opere oggetto dell'appalto, risultano dagli elaborati grafici progettuali, dal presente Capitolato Speciale e dal Contratto, salvo quanto verrà meglio precisato in sede esecutiva dalla Direzione dei Lavori esclusivamente nell'ambito dei suoi poteri discrezionali definiti dal **comma 1 art. 149 del D.Lgs. 18.04.2106 n.50**.

I lavori che formano oggetto dell'appalto possono riassumersi come appresso, salvo più precise indicazioni che potranno essere dedotte dagli elaborati grafici e dal capitolato speciale nonché dagli altri documenti facenti parte integrante del contratto. Precise indicazioni potranno essere impartite dal Direttore dei Lavori all'atto esecutivo:

a - OPERE A CORPO: PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN SEVERINO MARCHE - LAVORI DI REALIZZAZIONE LUNGODEGENZA E CURE INTERMEDIE

TEMPO PER LA ULTIMAZIONE DEI LAVORI E PENALI - PROROGHE

L'Appaltatore dovrà dare ultimate tutte le opere appaltate entro il termine di giorni **120 (centoventi)** naturali e consecutivi dalla data del verbale di consegna, come previsto dal cronoprogramma. Nel detto periodo sono stati considerati e quindi compresi, anche i giorni di maltempo, nella misura delle normali previsioni. In base a quanto disposto degli articoli 159 e 199 del D.P.R. n. 207 del 5 ottobre 2010, l'Appaltatore dovrà comunicare per iscritto alla Direzione dei Lavori l'ultimazione dei lavori non appena avvenuta.

Il Direttore dei Lavori riferisce tempestivamente al Responsabile del Procedimento in merito agli eventuali ritardi nell'andamento dei lavori rispetto al programma di esecuzione.

In caso di ritardo sarà applicata una penale giornaliera di **Euro 300** (diconsi **euro trecentovirgolazerozero**).

Qualora la disciplina contrattuale preveda l'esecuzione della prestazione articolata in più parti, nel caso di ritardo rispetto ai termini di una o più di tali parti le penali di cui ai commi precedenti si applicano ai rispettivi importi, con le modalità stabilite nel contratto. Il direttore dell'esecuzione riferisce tempestivamente al responsabile del procedimento in merito agli eventuali ritardi nell'esecuzione rispetto alle prescrizioni contrattuali. Qualora l'esecuzione delle prestazioni ritardi per negligenza dell'appaltatore rispetto alle previsioni del contratto, il direttore dei lavori o il responsabile unico dell'esecuzione del contratto, se nominato, gli assegna un termine, che, salvo i casi d'urgenza, non può essere inferiore a dieci giorni, entro i quali l'appaltatore deve eseguire le prestazioni. Scaduto il termine assegnato, e redatto processo verbale in contraddittorio con l'appaltatore, qualora l'inadempimento permanga, la stazione appaltante risolve il contratto, fermo restando il pagamento delle penali

L'esecutore che per cause a lui non imputabili non sia in grado di ultimare i lavori nel termine fissato può richiederne la proroga, con congruo anticipo rispetto alla scadenza del termine contrattuale a norma dell'Art. 107 comma 5 del D.Lgs. 50/2016. In ogni caso la sua concessione non pregiudica i diritti spettanti all'esecutore per l'eventuale imputabilità della maggiore durata a fatto della stazione appaltante. Sull'istanza di proroga decide il responsabile del procedimento, sentito il direttore dei lavori, entro trenta giorni dal suo ricevimento.

Non verranno invece presi in considerazione motivi inerenti a mancanza di materiali o mezzi d'opera o carenze di personale, eventi questi che saranno a totale rischio dell'appaltatore.

La penale, nella stessa misura percentuale di cui sopra, trova applicazione anche in caso di ritardo:

- a) nell'inizio dei lavori rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori per la consegna degli stessi;
- b) nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori;
- c) nel rispetto dei termini imposti dalla direzione dei lavori per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati.
- d) nel rispetto delle soglie temporali fissate a tale scopo nel cronoprogramma dei lavori.

La penale irrogata ai sensi delle precedenti lettere a), b) e c) è disapplicata e, se già addebitata, è restituita, qualora l'Appaltatore, in seguito all'andamento imposto ai lavori, rispetti una delle successive soglie temporali o il termine stabilito per l'ultimazione dei lavori.

La penale di cui alla lettera a) è applicata all'intero importo dei lavori, la penale di cui alla lettera b) è applicata all'importo dei lavori ancora da eseguire; la penale di cui alla lettera c) è applicata all'importo dei lavori di ripristino o di nuova esecuzione ordinati per rimediare a quelli non accettabili o danneggiati e la penale di cui alla lettera d) è applicata all'importo dei lavori per la cui ultimazione è prevista la scadenza.

La penale per il ritardo nell'adempimento degli obblighi contrattuali trova applicazione, oltre che nell'ipotesi di ritardo nell'adempimento dell'obbligazione principale dell'Appaltatore, anche nell'ipotesi di ritardo nell'adempimento delle seguenti obbligazioni accessorie, per ogni giorno naturale e consecutivo di ritardo:

- a. mancata consegna, nel termine di trenta giorni dalla relativa richiesta, di elaborati, atti tecnici, amministrativi e contabili, campioni e/o prove, certificazioni sulla qualità dei materiali anche nel rispetto della normativa antincendio, ecc
- b. mancato rispetto di scadenze nella consegna elaborati riguardanti il "come costruito" e manuali di uso e manutenzione di ogni elemento tecnologico, qualora non rientranti nell'ipotesi di cui alla lettera a.

Anche per tali ipotesi di ritardo, l'applicazione delle penali non pregiudica il diritto della Stazione appaltante al risarcimento del danno ulteriore; in particolare, qualora il ritardo sia tale da pregiudicare l'ottenimento di autorizzazioni, nullatosta, o qualsiasi altra condizione di fatto o di diritto per la completa fruibilità dell'opera, la Stazione appaltante si riserva la facoltà di acquisire da soggetti terzi atti, documenti, campioni, ecc.; addebitando i relativi oneri all'Appaltatore.

Tutte le penali di cui al presente articolo saranno dedotte dall'importo netto dei lavori in sede di contabilità in occasione dello Stato d'avanzamento lavori successivo al verificarsi del ritardo ovvero in sede di conto finale.

PROGRAMMA DI ESECUZIONE DEI LAVORI E CRONOPROGRAMMA

Entro 10 giorni dalla data di stipula del contratto e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore presenterà alla Direzione dei Lavori, a norma dell'art. 43 comma 10 del D.P.R. n. 207 del 5 ottobre 2010, un proprio programma esecutivo dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa. Tale programma deve riportare per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento, deve essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione e deve essere approvato dalla Direzione Lavori, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la direzione dei lavori si sia pronunciata il programma si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee palesemente incompatibili con il rispetto dei tempi di ultimazione.

L'Impresa appaltatrice è tenuta ad attenersi al programma operativo di esecuzione approvato da essa redatto.

Sia il programma dei lavori dell'appaltatore che il cronoprogramma possono essere modificati o integrati dalla Stazione appaltante, mediante semplice ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori.

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

Eventuali aggiornamenti del programma, legati a motivate esigenze organizzative dell'Impresa appaltatrice e che non comportino modifica delle scadenze contrattuali, sono approvate dal Direttore dei lavori, subordinatamente alla verifica della loro effettiva necessità ed attendibilità per il pieno rispetto delle scadenze contrattuali.

In caso di consegne parziali, l'Appaltatore è tenuto a predisporre il programma operativo dei lavori, in modo da prevedere l'esecuzione prioritaria dei lavori nell'ambito delle zone disponibili e ad indicare, nello stesso programma, la durata delle opere ricadenti nelle zone non consegnate e, di conseguenza, il termine massimo entro il quale, per il rispetto della scadenza contrattuale, tali zone debbano essere consegnate.

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

INDEROGABILITÀ DEI TERMINI DI ESECUZIONE

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

- a) il ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;
- b) l'adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dal direttore dei lavori o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione;
- c) l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'Appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti; nel caso che gli accertamenti siano ordinati dalla direzione dei lavori potrà essere motivatamente concessa una proroga;
- d) il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;
- e) il tempo necessario alla Direzione dei Lavori per l'approvazione dei calcoli, delle campionature e dei disegni costruttivi;
- f) il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'Appaltatore comunque previsti dal capitolato speciale d'appalto;
- g) le eventuali controversie tra l'Appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati dall'Appaltatore né i ritardi o gli inadempimenti degli stessi soggetti;
- h) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'Appaltatore e il proprio personale dipendente;
- i) gli scioperi a qualunque titolo organizzati;
- j) le avverse condizioni meteorologiche che rientrino nella media stagionale;
- k) il tempo necessario alla Direzione dei Lavori ed alla Stazione appaltante per l'esame e l'approvazione delle eventuali proposte di variante dell'Appaltatore;
- l) l'eventuale ritardo nella emissione dei certificati di pagamento o dei pagamenti;
- m) le sospensioni disposte dalla Stazione appaltante, dal Direttore dei lavori, dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione o dal R.U.P. per inosservanza delle misure di sicurezza dei lavoratori nel cantiere o inosservanza degli obblighi retributivi, contributivi, previdenziali o assistenziali nei confronti dei lavoratori impiegati nel cantiere;
- n) le sospensioni disposte dal personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale in relazione alla presenza di personale non risultante dalle scritture o da altra documentazione obbligatoria o in caso di reiterate violazioni della disciplina in materia di superamento dei tempi di lavoro, di riposo giornaliero e settimanale, ai sensi dell'articolo 14, del D.Lgs. n.81 del 2008

Non costituiscono altresì motivo di differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione i ritardi o gli inadempimenti di ditte, imprese, fornitori, tecnici o altri, titolari di rapporti contrattuali con la Stazione appaltante, se l'Appaltatore non abbia tempestivamente denunciato per iscritto alla Stazione appaltante medesima le cause imputabili a dette ditte, imprese o fornitori o tecnici.

Le cause di cui al presente articolo non possono essere invocate nemmeno per la richiesta di proroghe o di sospensione dei lavori per la disapplicazione delle penali, né per l'eventuale risoluzione del Contratto.

SOSPENSIONI E RIPRESE DEI LAVORI

Come regolato dall'articolo 107 del Codice Appalti, in tutti i casi in cui ricorrano circostanze speciali che impediscono in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, e che non siano prevedibili al momento della stipulazione del contratto, il direttore dei lavori può disporre la sospensione dell'esecuzione del contratto, compilando, se possibile con l'intervento dell'esecutore o di un suo legale rappresentante, il verbale di sospensione, con l'indicazione delle ragioni che hanno determinato l'interruzione dei lavori, nonché dello stato di avanzamento dei lavori, delle opere la cui esecuzione rimane interrotta e delle cautele adottate affinché alla ripresa le stesse possano essere continuate ed ultimate senza eccessivi oneri, della consistenza della forza lavoro e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere al momento della sospensione.

Costituiscono circostanze speciali le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera nei casi previsti dall'articolo 149, comma 2, del D.Lgs 50/2016; per le sospensioni di cui al presente articolo nessun indennizzo spetta all'Appaltatore.

Qualora la sospensione, o le sospensioni, durino per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista per l'esecuzione dei lavori stessi, o comunque quando superino sei mesi complessivi, l'esecutore può chiedere la risoluzione del contratto senza indennità; se la stazione appaltante si oppone, l'esecutore ha diritto alla rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti. Nessun indennizzo è dovuto all'esecutore negli altri casi.

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

La sospensione è disposta per il tempo strettamente necessario. Cessate le cause della sospensione, il RUP dispone la ripresa dell'esecuzione e indica il nuovo termine contrattuale.

Qualora l'esecutore non intervenga alla firma dei verbali o si rifiuti di sottoscriverli, deve farne espressa riserva sul registro di contabilità. Quando la sospensione supera il quarto del tempo contrattuale complessivo il responsabile del procedimento dà avviso all'ANAC. In caso di mancata o tardiva comunicazione l'ANAC irroga una sanzione amministrativa alla stazione appaltante di importo compreso tra 50 e 200 euro per giorno di ritardo ai sensi dell'art.107 comma 4 del Codice Appalti e dell'articolo 190 del D.P.R. 207/10.

In ogni caso la sospensione opera dalla data di redazione del verbale, accettato dal RUP o sul quale si sia formata l'accettazione tacita; non possono essere riconosciute sospensioni, e i relativi verbali non hanno alcuna efficacia, in assenza di adeguate motivazioni o le cui motivazioni non siano riconosciute adeguate da parte del RUP.

Il verbale di sospensione ha efficacia dal quinto giorno antecedente la sua presentazione al RUP, qualora il predetto verbale gli sia stato trasmesso dopo il quinto giorno dalla redazione oppure rechi una data di decorrenza della sospensione anteriore al quinto giorno precedente la data di trasmissione.

La sospensione è disposta per il tempo strettamente necessario. Cessate le cause della sospensione, il RUP dispone la ripresa dell'esecuzione e indica il nuovo termine contrattuale.

Non appena cessate le cause della sospensione il direttore dei lavori redige il verbale di ripresa che, oltre a richiamare il precedente verbale di sospensione, deve indicare i giorni di effettiva sospensione e il conseguente nuovo termine contrattuale dei lavori differito di un numero di giorni pari all'accertata durata della sospensione.

Il verbale di ripresa dei lavori è controfirmato dall'Appaltatore e trasmesso al RUP; esso è efficace dalla data della sua redazione.

Le disposizioni del presente articolo si applicano anche a sospensioni parziali e riprese parziali che abbiano per oggetto parti determinate dei lavori, da indicare nei relativi verbali; in tal caso il differimento dei termini contrattuali è pari ad un numero di giorni costituito dal prodotto dei giorni

di sospensione per il rapporto tra l'ammontare dei lavori sospesi e l'importo totale dei lavori previsto nello stesso periodo secondo il programma esecutivo dei lavori.

Lo stesso RUP determina il momento in cui sono venute meno le ragioni di pubblico interesse o di particolare necessità che lo hanno indotto ad ordinare la sospensione dei lavori ed emette l'ordine di ripresa, trasmesso tempestivamente all'Appaltatore e al direttore dei lavori.

Per quanto non diversamente disposto dal presente articolo, agli ordini di sospensione e di ripresa emessi dal RUP si applicano le disposizioni in materia di verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, in quanto compatibili.

Le sospensioni parziali o totali delle lavorazioni, già contemplate nel programma operativo dei lavori non rientrano tra quelle regolate dalla vigente normativa e non danno diritto all'Impresa di richiedere compenso o indennizzo di sorta né protrazione di termini contrattuali oltre quelli stabiliti.

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

Nel caso di sospensioni totali o parziali dei lavori disposte dalla stazione appaltante per cause diverse da quelle di cui ai commi 1, 2 e 4 dell'art.107 del Codice Appalti, l'esecutore può chiedere il risarcimento dei danni subiti, quantificato sulla base di quanto previsto dall'articolo 1382 del codice civile.

CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI A MISURA, A CORPO E IN ECONOMIA

I lavori contemplati nel Contratto verranno contabilizzati a corpo, a misura o in economia, secondo quanto previsto nel Capitolato Speciale d'Appalto. L'accertamento e la registrazione dei lavori eseguiti avviene contemporaneamente alla loro esecuzione.

A norma dell'art. 180 del D.P. R. n° 207/2010, all'importo dei lavori eseguiti è aggiunta la metà di quello dei materiali provvisti a piè d'opera, destinati ad essere impiegati in opere definitive facenti parte dell'appalto ed accettati dal direttore dei lavori, da valutarsi al prezzo di contratto o, in difetto, ai prezzi di stima.

1. Lavori a corpo:

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

Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali.

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

La contabilizzazione dei lavori a corpo è effettuata applicando all'importo netto di aggiudicazione, risultante dall'offerta di prezzi unitari effettuata sulla base della "lista" (questa senza efficacia negoziale) posta a base di gara, le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate nel capitolato speciale d'appalto, di ciascuna delle quali va contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.

L'elenco dei prezzi unitari e il computo metrico hanno validità ai soli fini della determinazione del prezzo a base d'asta in base al quale effettuare l'aggiudicazione, in quanto l'appaltatore era tenuto, in sede di partecipazione alla gara, a verificare le voci e le quantità richieste per l'esecuzione completa dei lavori progettati, ai fini della formulazione della propria offerta e del conseguente corrispettivo.

2. Lavori in economia:

Secondo quanto previsto dall'art. 179 del D.P.R. n. 207 del 5 ottobre 2010, i lavori in economia a termini di contratto, non danno luogo ad una valutazione a misura, ma sono inseriti nella contabilità secondo i prezzi di elenco per l'importo delle somministrazioni al netto del ribasso d'asta, per quanto riguarda i materiali. Per quanto riguarda i trasporti, i noli e il costo del personale o della manodopera, secondo i prezzi vigenti al momento della loro esecuzione, incrementati delle percentuali per spese generali e utili (qualora non già comprese nei prezzi vigenti) ed applicando il ribasso contrattuale esclusivamente su queste due ultime componenti.

LIQUIDAZIONE DEI CORRISPETTIVI

L'Appaltatore avrà diritto a pagamenti in acconto previa redazione di apposito S.A.L. e relativo certificato di pagamento al raggiungimento dell'importo di **Euro 130.000,00** (diconsi **euro centotrentamilavirgolazerozero**).

Ai sensi dell'articolo 30, comma 5, del Codice Appalti, a garanzia dell'osservanza delle norme e delle prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori, sull'importo netto progressivo dei lavori è operata una ritenuta dello 0,50 per cento da liquidarsi, nulla ostando, in sede di conto 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.

Entro 30 (trenta) giorni dal verificarsi delle condizioni di cui al comma 1 dell'articolo 194 del d.P.R. n. 207 del 2010, il direttore dei lavori redige la contabilità ed emette lo stato di avanzamento dei lavori, il quale deve recare la dicitura: «lavori a tutto il» con l'indicazione della data di chiusura.

Entro 45 (quarantacinque) giorni dalla data di emissione del SAL il RUP emette il conseguente certificato di pagamento, ai sensi dell'articolo 195 del d.P.R. n. 207 del 2010, il quale deve esplicitamente riportare il riferimento al relativo stato di avanzamento dei lavori, con l'indicazione della data di emissione.

La Stazione appaltante provvede al pagamento del predetto certificato entro i successivi 30 (trenta) giorni, mediante emissione dell'apposito mandato e alla successiva erogazione a favore dell'Appaltatore, previa presentazione di regolare fattura fiscale.

Nel caso di sospensioni totali o parziali dei lavori disposte dalla stazione appaltante per cause diverse da quelle di cui ai commi 1, 2 e 4 dell'art.107 del D.Lgs.50/16, l'esecutore può chiedere il risarcimento dei danni subiti, quantificato sulla base di quanto previsto dall'articolo 1382 del codice civile.

Ai sensi dell'articolo 35, comma 32, del decreto-legge 4 luglio 2006, n. 223, testo coordinato con la Legge di conversione n° 248 del 4 agosto 2006 ed aggiornato alle modifiche introdotte dal Decreto Legge 22 giugno 2012, n.83 e come introdotto dall'articolo 2, comma 9, della legge 24 novembre 2006, n. 286, e dell'articolo 118, commi 3 e 6 l'emissione di ogni certificato di pagamento è subordinata all'acquisizione del DURC e all'esibizione, da parte dell'Appaltatore e degli eventuali subappaltatori, della documentazione attestante la corretta esecuzione degli adempimenti relativi al versamento delle ritenute fiscali sui redditi di lavoro dipendente, dei contributi previdenziali e dei contributi assicurativi obbligatori per gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali dei dipendenti.

I pagamenti in acconto o in saldo saranno subordinati all'accertamento, da parte della stazione appaltante, che il beneficiario non sia inadempiente all'obbligo di versamento derivante dalla notifica di una o più cartelle di pagamento per un ammontare complessivo pari almeno all'importo da corrispondere, in applicazione dell'articolo 48-bis del D.P.R. 29.09.73 n.602, con le modalità di cui al D.M. 18.01.2008 n.40.

Ai sensi dell'art. 30 comma 5 del D.Lgs. 50/16 in caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva relativo a personale dipendente dell'affidatario o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi di cui all'articolo 105, impiegato

nell'esecuzione del contratto, la stazione appaltante trattiene dal certificato di pagamento l'importo corrispondente all'inadempienza per il successivo versamento diretto agli enti previdenziali e assicurativi, compresa, nei lavori, la cassa edile. Sull'importo netto progressivo delle prestazioni è operata una ritenuta dello 0,50 per cento; le ritenute possono essere svincolate soltanto in sede di liquidazione finale, dopo l'approvazione da parte della stazione appaltante del certificato di collaudo o di verifica di conformità, previo rilascio del documento unico di regolarità contributiva.

Ai sensi dell'art. 30 comma 6 del D.Lgs. 50/16 in caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale di cui al comma 5, il responsabile unico del procedimento invita per iscritto il soggetto inadempiente, ed in ogni caso l'affidatario, a provvedervi entro i successivi quindici giorni. Ove non sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta entro il termine sopra assegnato, la stazione appaltante paga anche in corso d'opera direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, detraendo il relativo importo dalle somme dovute all'affidatario del contratto ovvero dalle somme dovute al subappaltatore inadempiente nel caso in cui sia previsto il pagamento diretto ai sensi dell'articolo 105.

CONTO FINALE

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

A norma dell'articolo 200 del D.P.R. n. 207 del 5 ottobre 2010 il conto finale dovrà essere compilato entro **3 (tre) mesi** dalla data dell'ultimazione dei lavori, accertata con apposito certificato, sottoscritto dal direttore dei lavori e trasmesso al RUP.

Col conto finale è accertato e proposto l'importo della rata di saldo, qualunque sia il suo ammontare, la cui liquidazione definitiva ed erogazione è subordinata all'emissione del certificato.

Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'Appaltatore, su richiesta del RUP, entro il termine perentorio di 15 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 RUP formula in ogni caso una sua relazione al conto finale.

La rata di saldo, unitamente alle ritenute, nulla ostando, è pagata entro 90 giorni dopo l'avvenuta emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione previa presentazione di regolare fattura fiscale.

Il pagamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile; il pagamento è disposto solo a condizione che l'Appaltatore presenti apposita garanzia fideiussoria ai sensi dell'articolo 103, comma 6, del Codice Appalti.

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

L'Appaltatore e il direttore dei lavori devono utilizzare la massima diligenza e professionalità, nonché improntare il proprio comportamento a buona fede, al fine di evidenziare tempestivamente i vizi e i difetti riscontrabili nonché le misure da adottare per il loro rimedio.

Ai sensi dell'articolo 35, comma 32, del decreto-legge 4 luglio 2006, n. 223, come modificato dalla Legge di conversione n° 248 del 4 agosto 2006 e successive modifiche ed integrazioni, l'emissione di ogni certificato di pagamento è subordinata all'acquisizione del DURC e all'esibizione, da parte dell'Appaltatore e degli eventuali subappaltatori, della documentazione attestante la corretta esecuzione degli adempimenti relativi al versamento delle ritenute fiscali sui redditi di lavoro dipendente, dei contributi previdenziali e dei contributi assicurativi obbligatori per gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali dei dipendenti.

REVISIONE PREZZI

Ai sensi dell'articolo 106 del D.Lgs.50/16 la revisione dei prezzi è ammissibile se prevista nei documenti di gara iniziali in clausole chiare, precise e inequivocabili. Tali clausole fissano la portata e la natura di eventuali modifiche nonché le condizioni alle quali esse possono essere impiegate, facendo riferimento alle variazioni dei prezzi e dei costi standard, ove definiti.

Per i contratti relativi ai lavori, le variazioni di prezzo in aumento o in diminuzione possono essere valutate, sulla base dei prezzi di cui all'articolo 23, comma 7 del D.Lgs.50/16, solo per l'eccedenza rispetto al dieci per cento rispetto al prezzo originario e comunque in misura pari alla metà. Per i contratti relativi a servizi o forniture stipulati dai soggetti aggregatori restano ferme le disposizioni di cui all'articolo 1, comma 511, della legge 28 dicembre 2015, n. 20.

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 perciò l'impresa appaltatrice possa pretendere compensi all'infuori del pagamento a conguaglio dei lavori eseguiti in più o in meno con l'osservanza delle prescrizioni ed entro i limiti stabiliti dagli articoli 10 e 11 del capitolato generale d'appalto, dagli articoli 43, comma 8, del D.P.R. n. 207 del 5 ottobre 2010.

Non sono riconosciute varianti al progetto esecutivo, prestazioni e forniture extra contrattuali di qualsiasi genere, eseguite senza preventivo ordine scritto della direzione lavori, recante anche gli estremi dell'approvazione da parte della Stazione appaltante, ove questa sia prescritta dalla legge o dal regolamento.

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

Non sono considerati varianti in corso d'opera gli interventi disposti dal direttore dei lavori per risolvere aspetti di dettaglio, finalizzati a prevenire e ridurre i pericoli di danneggiamento o deterioramento dei beni tutelati, che non modificano qualitativamente l'opera e che non comportino una variazione in aumento o in diminuzione superiore al venti per cento del valore di ogni singola categoria di lavorazione, nel limite del dieci per cento dell'importo complessivo contrattuale, qualora vi sia disponibilità finanziaria nel quadro economico tra le somme a disposizione della stazione appaltante, in base al comma 1 art.149 del D.L.gs n.50-2016

Sono ammesse, nel limite del venti per cento in più dell'importo contrattuale, le varianti in corso d'opera rese necessarie, posta la natura e la specificità dei beni sui quali si interviene, per fatti verificatisi in corso d'opera, per rinvenimenti imprevisi o imprevedibili nella fase progettuale, per adeguare l'impostazione progettuale qualora ciò sia reso necessario per la salvaguardia del bene e per il perseguimento degli obiettivi dell'intervento, in base al comma 2 art.149 del D.L.gs n.50/16

Deve essere sottoscritto un atto di sottomissione quale appendice contrattuale, che deve indicare le modalità di contrattazione e contabilizzazione delle lavorazioni in variante.

RESPONSABILITÀ E OBBLIGHI DELL'APPALTATORE PER I DIFETTI DI COSTRUZIONE

Le responsabilità e gli obblighi dell'appaltatore per difetti di costruzione sono definite dall'art. 18 del D.M. LL.PP. n° 145/2000 e dall'art. 227 del D.P.R. n. 207 del 5 ottobre 2010 oltre che da tutte le altre norme di legge.

MODI E CASI DI RICONOSCIMENTO DEI DANNI DI FORZA MAGGIORE

Il compenso per danni causati da forza maggiore, così come definiti nel Codice Civile e nelle normative di settore, delle opere è limitato all'importo dei lavori necessari per le riparazioni, computato in base alle condizioni e prezzi contrattuali. Tali lavori vengono computati nel libretto delle misure e nel registro di contabilità e quindi accreditati all'impresa nei successivi stati di avanzamento e certificati di pagamento, come gli altri lavori contrattuali, al netto del ribasso d'asta.

Non sono risarcibili i danni di forza maggiore derivati al cantiere ed ai mezzi d'opera o alle provviste. Rimangono altresì a carico dell'appaltatore i danni di forza maggiore arrecati a tutte le opere provvisorie, cioè alle opere che si rende necessario apprestare per eseguire i lavori appaltati e che vengono poi disfatte con il compimento di questi.

ACCERTAMENTI DI LABORATORIO E SPECIFICHE TECNICHE

Sono a carico dell'Appaltatore gli oneri relativi a prove o analisi, ancorché non prescritte nel capitolato speciale d'appalto, ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti a giudizio insindacabile della direzione dei lavori o dell'organo di collaudo; sono al contrario a carico dell'Amministrazione Appaltante gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie.

Rimangono comunque a carico dell'Appaltatore in sede di collaudo gli oneri definiti dall'art. 224 del D.P.R. 207/2010. Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente ufficio direttivo munendoli di suggelli a firma del Direttore dei lavori e dell'Impresa nei modi più adatti a garantirne l'autenticità. Su richiesta della D.L. potranno essere sottoposti a prove, nell'officina di provenienza, anche le tubazioni, i pezzi speciali e gli apparecchi che l'Appaltatore fornirà. A tali prove presenzieranno i rappresentanti dell'Amministrazione Appaltante e l'Appaltatore sarà tenuto a rimborsare all'Amministrazione Appaltante le spese all'uopo sostenute.

AGGIORNAMENTO ELABORATI PROGETTUALI (“as built”)

A norma del 4° comma dell'art. 15 del D.P.R. 207/2010, al fine di potere effettuare la manutenzione e le eventuali modifiche dell'intervento nel suo ciclo di vita utile, gli elaborati del progetto sono aggiornati in conseguenza delle varianti o delle soluzioni esecutive che si siano rese necessarie, a cura dell'appaltatore e con l'approvazione del direttore dei lavori, in modo da rendere disponibili tutte le informazioni sulle modalità di realizzazione dell'opera o del lavoro.

Qualora l'Appaltatore non assolva a tale adempimento il collaudatore, nel rilasciare il certificato di collaudo o il direttore dei lavori nell'emettere il certificato di regolare esecuzione segnala il fatto al responsabile del procedimento, e propone le somme da trattarsi o le garanzie da prestare per l'assolvimento di tale adempimento.

RINVENIMENTI

Tutti gli oggetti di pregio intrinseco ed archeologico che si rinvenissero nelle demolizioni, negli scavi e comunque nella zona dei lavori, spettano di pieno diritto all'Appaltante, salvo quanto su di essi possa competere allo Stato. L'Appaltatore dovrà dare immediato avviso del loro rinvenimento, quindi depositarli negli uffici della direzione dei lavori che redigerà regolare verbale in proposito, da trasmettere alle competenti autorità.

Per quanto detto, però, non saranno pregiudicati i diritti spettanti per legge agli autori della scoperta.

DURATA GIORNALIERA DEI LAVORI

La durata giornaliera dei lavori è disciplinata dall'art. 27 del D.M. 19 aprile 2000, n° 145.

All'infuori dell'orario normale, come pure nei giorni festivi, l'Appaltatore non potrà a suo arbitrio far eseguire lavori che richiedano la sorveglianza da parte degli agenti dell'Appaltante.

SICUREZZA E SALUTE DEI LAVORATORI NEI CANTIERI

Ai sensi del D.Lgs. n.81 del 2008 l'Impresa dovrà porre in atto durante l'esecuzione dei lavori tutte le misure per la sicurezza fisica dei lavoratori previste nell'apposito piano di sicurezza e coordinamento, ovvero del piano sostitutivo, e nel piano operativo di sicurezza. L'impresa dovrà altresì attenersi alle indicazioni del Coordinatore per l'esecuzione dei lavori, qualora nominato. Nel caso di affidamento a terzi in subappalto o con altri contratti dell'esecuzione di opere dovrà curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere.

L'Impresa appaltatrice è inoltre obbligata ad apporre tutte le segnalazioni relative ai lavori in corso e agli ostacoli per materiali di deposito, scavi, ecc., in perfetta osservanza con le norme del Codice della Strada in modo da non pregiudicare la sicurezza dei veicoli, mezzi e persone in transito. Ogni responsabilità civile e penale in caso d'infortunio sarà a carico dell'Impresa appaltatrice, mentre il personale preposto alla Direzione, sorveglianza e misurazione dei lavori ne sarà completamente sollevato.

CAUZIONE PROVVISORIA

Ai sensi dell'articolo 93, commi 1 e 2 del D.Lgs. n.50/16, l'offerta è corredata da una garanzia fideiussoria, denominata "garanzia provvisoria" pari al 2 per cento del prezzo base indicato nel bando o nell'invito, sotto forma di cauzione o di fideiussione, a scelta dell'offerente. Al fine di rendere l'importo della garanzia proporzionato e adeguato alla natura delle prestazioni oggetto del contratto e al grado di rischio ad esso connesso, la stazione appaltante può motivatamente ridurre l'importo della cauzione sino all'1 per cento ovvero incrementarlo sino al 4 per cento. Nel caso di procedure di gara realizzate in forma aggregata da centrali di committenza, l'importo della garanzia è fissato nel bando o nell'invito nella misura massima del 2 per cento del prezzo base.

Ai sensi dell'articolo 93 del sopracitato Decreto, la cauzione provvisoria di cui al comma 1 può essere prestata:

- a) in contanti o in titoli del debito pubblico garantiti dallo Stato al corso del giorno del deposito, presso una sezione di tesoreria provinciale o presso le aziende autorizzate, a titolo di pegno a favore dell'amministrazione aggiudicatrice;
- b) La garanzia fideiussoria di cui al comma 1 art.93 D.L.gs.50-2016 a scelta dell'appaltatore può essere rilasciata da imprese bancarie o assicurative che rispondano ai requisiti di solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano le rispettive attività o rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'albo di cui all'articolo 106 del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385, che svolgono in via esclusiva o prevalente attività di rilascio di garanzie e che sono sottoposti a revisione contabile da parte di una società di revisione iscritta nell'albo previsto dall'articolo 161 del decreto legislativo 24 febbraio 1998, n. 58 e che abbiano i requisiti minimi di solvibilità richiesti dalla vigente normativa bancaria assicurativa.

L'offerta è altresì corredata, a pena di esclusione, dall'impegno di un fideiussore, anche diverso da quello che ha rilasciato la garanzia provvisoria, a rilasciare la garanzia fideiussoria per l'esecuzione del contratto, di cui all'art.104 del Codice Appalti, qualora l'offerente risultasse affidatario.

Sono vietate forme di cauzione diverse da quelle esposte e, in particolare, è vietata la cauzione prestata mediante assegni di conto di corrispondenza o assegni circolari.

In caso di partecipazione alla gara di un raggruppamento temporaneo di imprese, la garanzia fideiussoria deve riguardare tutte le imprese del raggruppamento medesimo.

La garanzia copre la mancata sottoscrizione del contratto dopo l'aggiudicazione, per fatto dell'affidatario riconducibile ad una condotta connotata da dolo o colpa grave, ed è svincolata automaticamente al momento della sottoscrizione del contratto medesimo.

GARANZIA FIDEIUSSORIA O CAUZIONE DEFINITIVA

Ai sensi dell'articolo 103, del D.Lgs. n.50/16, l'appaltatore per la sottoscrizione del contratto deve costituire una garanzia, denominata "garanzia definitiva" a sua scelta sotto forma di cauzione o fideiussione con le modalità di cui all'articolo 93, commi 2 e 3 del Codice Appalti, pari al 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale e tale obbligazione è indicata negli atti e documenti a base di affidamento lavori, di servizi e forniture; nel caso di procedure di gara realizzate in forma aggregata da centrali di committenza, l'importo della garanzia è indicato nella misura massima del 10 per cento dell'importo contrattuale. Al fine di salvaguardare l'interesse pubblico qualora l'aggiudicazione sia fatta in favore di un'offerta inferiore all'importo a base d'asta in misura superiore al 10 per cento, la garanzia fideiussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10 per cento; qualora il ribasso sia superiore al 20 per cento, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al 20 per cento. Alla garanzia sopra descritta si applica l'articolo 93, comma 7 del D.Lgs.50/16.

La mancata costituzione della garanzia di cui sopra descritto determina la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria presentata in sede di offerta da parte della stazione appaltante, che aggiudica l'appalto o la concessione al concorrente che segue nella graduatoria.

La garanzia fideiussoria a scelta dell'appaltatore può essere rilasciata dai soggetti di cui all'articolo 93, comma 3. La garanzia deve prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, secondo comma, del codice civile, nonché l'operatività della garanzia medesima entro quindici giorni, a semplice richiesta scritta della stazione appaltante.

La garanzia fideiussoria è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo del 80% dell'iniziale importo garantito.

L'ammontare residuo della cauzione definitiva deve permanere fino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione, o comunque fino a dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato. Lo svincolo è automatico, senza necessità di nulla osta del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore o del concessionario, degli stati di avanzamento dei lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione. Il mancato svincolo nei quindici giorni dalla consegna degli stati di avanzamento o della documentazione analoga costituisce inadempimento del garante nei confronti dell'impresa per la quale la garanzia è prestata.

La Stazione appaltante può avvalersi della garanzia fideiussoria, parzialmente o totalmente, per le spese dei lavori da eseguirsi d'ufficio nonché per il rimborso delle maggiori somme pagate durante l'appalto in confronto ai risultati della liquidazione finale; l'incameramento della garanzia avviene con atto unilaterale della Stazione appaltante senza necessità di dichiarazione giudiziale, fermo restando il diritto dell'Appaltatore di proporre azione innanzi l'autorità giudiziaria ordinaria.

La garanzia fideiussoria è tempestivamente reintegrata nella misura legale di cui al combinato disposto dei commi 1 e 3 dell'art. 123 del D.P.R. n.207 del 2010 qualora, in corso d'opera, sia stata incamerata, parzialmente o totalmente, dalla Stazione appaltante; in caso di variazioni al contratto per effetto di successivi atti di sottomissione, la medesima garanzia può essere ridotta in caso di riduzione degli importi contrattuali, mentre non è integrata in caso di aumento degli stessi importi fino alla concorrenza di un quinto dell'importo originario.

RIDUZIONE DELLE GARANZIE

Ai sensi dell' art. 93, comma 7 del Codice Appalti, l'importo della cauzione provvisoria di cui all'articolo 93 comma 1 e l'importo della garanzia fideiussoria di cui all'articolo 103 del D.Lgs. n.50/16 sono ridotti al 50 per cento per i concorrenti ai quali sia stata rilasciata, da organismi accreditati ai sensi delle norme europee della serie UNI CEI EN 45000 e della serie UNI CEI EN ISO/IEC 17000, la certificazione del sistema di qualità conforme alle norme europee della serie UNI CEI ISO 9000.

Nei contratti relativi a lavori, servizi o forniture, l'importo della garanzia e del suo eventuale rinnovo è ridotto del 30 per cento, anche cumulabile con la riduzione di cui al primo periodo, per gli operatori economici in possesso di registrazione al sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS), ai sensi del regolamento (CE) n. 1221/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 25 novembre 2009, o del 20 per cento per gli operatori in possesso di certificazione ambientale ai sensi della norma UNI ENISO14001.

Nei contratti relativi a servizi o forniture, l'importo della garanzia e del suo eventuale rinnovo è ridotto del 20 per cento, anche cumulabile con la riduzione di cui ai periodi primo e secondo, per gli operatori economici in possesso, in relazione ai beni o servizi che costituiscano almeno il 50 per cento del valore dei beni e servizi oggetto del contratto stesso, del marchio di qualità ecologica dell'Unione europea (Ecolabel UE) ai sensi del regolamento (CE) n. 66/2010 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 25 novembre 2009.

Nei contratti relativi a lavori, servizi o forniture, l'importo della garanzia e del suo eventuale rinnovo è ridotto del 15 per cento per gli operatori economici che sviluppano un inventario di gas ad effetto serra ai sensi della norma UNI EN ISO 14064-1 o un'impronta climatica (carbon footprint) di prodotto ai sensi della norma UNI ISO/TS 14067. Per fruire delle riduzioni di cui al presente comma, l'operatore economico segnala, in sede di offerta, il possesso dei relativi requisiti e lo documenta nei modi prescritti dalle norme vigenti.

Nei contratti di servizi e forniture, l'importo della garanzia e del suo eventuale rinnovo è ridotto del 30 per cento, non cumulabile con le riduzioni di cui ai periodi precedenti, per gli operatori economici in possesso del rating di legalità o della attestazione del modello organizzativo, ai sensi del decreto legislativo n. 231/2001 o di certificazione social accountability 8000, o di certificazione del sistema di gestione a tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori, o di certificazione OHSAS 18001, o di certificazione UNI CEI EN ISO 50001 riguardante il sistema di gestione dell'energia o UNI CEI 11352 riguardante la certificazione di operatività in qualità di ESC (Energy Service Company) per l'offerta qualitativa dei servizi energetici e per gli operatori

economici in possesso della certificazione ISO 27001 riguardante il sistema di gestione della sicurezza delle informazioni.

OBBLIGHI ASSICURATIVI A CARICO DELL'IMPRESA

Ai sensi dell'articolo 103, comma 7, del Codice Appalti, l'esecutore dei lavori è obbligato a costituire e consegnare alla stazione appaltante almeno dieci giorni prima della consegna dei lavori anche una polizza di assicurazione che copra i danni subiti dalle stazioni appaltanti a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatisi nel corso dell'esecuzione dei lavori. Nei documenti e negli atti a base di gara o di affidamento è stabilito l'importo della somma da assicurare che, di norma, corrisponde all'importo del contratto stesso qualora non sussistano motivate particolari circostanze che impongano un importo da assicurare superiore. La polizza del presente comma deve assicurare la stazione appaltante contro la responsabilità civile per danni causati a terzi nel corso dell'esecuzione dei lavori il cui massimale è pari al cinque per cento della somma assicurata per le opere con un minimo di 500.000 euro ed un massimo di 5.000.000 di euro. La copertura assicurativa decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato. Qualora sia previsto un periodo di garanzia, la polizza assicurativa è sostituita da una polizza che tenga indenni le stazioni appaltanti da tutti i rischi connessi all'utilizzo delle lavorazioni in garanzia o agli interventi per la loro eventuale sostituzione o rifacimento. L'omesso o il ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio o di commissione da parte dell'esecutore non comporta l'inefficacia della garanzia nei confronti della stazione appaltante.

SUBAPPALTO

Il subappalto è ammesso e regolato dal disposto dell'articolo 105 del D.lgs.50/16.

CAPITOLO II° SPECIFICAZIONI DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE

PROGETTO DEGLI IMPIANTI

Il progetto esecutivo relativo agli impianti è stato redatto dalla Stazione Appaltante.

La Committente potrà, proporre modifiche qualitative e/o quantitative per migliorare il livello degli impianti.

La proposta di modifica dovrà essere comunicata per iscritto.

Le modifiche proposte, ritenute valide ed accettabili, potranno essere valutate e realizzate solo dopo ordine scritto della Direzione Lavori.

La Ditta aggiudicataria in nessun caso potrà avanzare riserve sul funzionamento e prestazione dell'impianto, di cui si assume con l'accettazione l'intera responsabilità; non potrà pretendere compensi per eventuali mancanze nelle quantità esposte sul Computo Metrico.

MARCHE, MATERIALI E PRESENTAZIONE CAMPIONARIO

Il progetto esecutivo prevede la installazione di materiali di prima qualità, definiti nei tipi e nelle caratteristiche tecniche.

La Committente potrà richiedere materiali diversi da quelli specificati in progetto, ma prescelti tra quelli elencati nello standard di qualità.

In corso d'opera potrà essere ammessa la sostituzione dei materiali e delle apparecchiature solo per eccezionali motivi di forza maggiore, previa dettagliata documentazione e comunque concordata con la Direzione Lavori.

A richiesta della D.L. la Ditta aggiudicataria prima dell'inizio dei lavori, dovrà presentare il campionario dei materiali minori ed accessori non indicati nel progetto e che intende proporre per l'installazione.

Il campionario potrà essere ritirato dalla Ditta una volta avvenute le necessarie verifiche.

Resta inteso che la presentazione del campionario non esonera la Ditta aggiudicataria dal sostituire, ad ogni richiesta della D.L., quei materiali che, pur essendo conformi ai campioni, non risultino corrispondenti alle prescrizioni del capitolato.

MODO DI ESECUZIONE DEI LAVORI

Tutti i lavori dovranno essere eseguiti secondo le migliori regole dell'arte e le prescrizioni della Direzione Lavori, in modo che gli impianti rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite nel capitolato d'appalto, al progetto presentato e alle eventuali varianti concordate.

Si intendono incluse tutte le opere, materiali, apparecchiature indicate e descritte negli elaborati di progetto, ed inoltre tutto quanto necessario per una perfetta esecuzione e funzionamento degli impianti stessi, anche se non specificatamente indicato negli elaborati di progetto.

Si intendono ovviamente inclusi gli oneri relativi alla fornitura, alla installazione, alla messa a punto e alla taratura.

La Ditta Aggiudicataria, pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati per fatto proprio e dei propri dipendenti, alle opere dell'edificio.

CONDIZIONI PARTICOLARI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI IN AMBIENTE OSPEDALIERO

Le lavorazioni dovranno essere eseguite nel pieno rispetto dell'ambiente ospedaliero e delle sue peculiarità.

In particolare, per quanto concerne:

- Tutte le lavorazioni che comportino rumore e vibrazioni;
- Tutte le lavorazioni che comportino formazione di polveri;

- Le demolizioni da eseguire in presenza di piani sottostanti occupati;
- L'esecuzione dei collegamenti tecnologici che comportino l'interruzione di servizio degli impianti.

L'Appaltatore dovrà presentare con anticipo di almeno 30 giorni, rispetto all'inizio delle lavorazioni, un programma dettagliato che dovrà tenere conto delle esigenze di funzionalità dell'Ospedale; le esigenze dell'Ospedale saranno definite in contraddittorio con l'Appaltatore in apposite riunioni a cui parteciperanno la D.L., il RUP e rappresentanti della Direzione Sanitaria. Gli incontri dovranno essere richiesti dall'Appaltatore con un anticipo di almeno 15 giorni.

Il programma presentato dall'Appaltatore dovrà essere adeguato secondo le risultanze delle riunioni appositamente verbalizzate.

Stante la particolarità dei lavori di cui sopra e la necessità di salvaguardare la funzionalità dell'Ospedale, si rappresenta sin d'ora la possibilità che alcune lavorazioni potranno essere eseguite solo in alcune ore del giorno ovvero anche durante l'orario notturno o le giornate festive. Tale circostanza non potrà dare luogo a pretese dell'Appaltatore in ordine a maggiori compensi rispetto al prezzo dell'appalto, né a dilazioni del termine stabilito per l'ultimazione dei lavori.

Ai fini dell'utile prosecuzione dei lavori, i lavori di cui sopra potranno essere svincolati dal programma principale ed essere eseguiti parallelamente ad altre lavorazioni; in altri termini, sempre per i lavori di cui sopra, il cronoprogramma allegato al progetto esecutivo, potrà essere variato in funzione delle esigenze ospedaliere.

L'Appaltatore, con la partecipazione alla gara e la sottoscrizione del contratto, si dichiara edotto delle particolarità connesse con l'esecuzione dei lavori di cui sopra, dichiara di aver tenuto conto degli oneri particolari che essi comportano e di averne tenuto conto nella redazione dell'offerta, dichiara inoltre che le particolari circostanze di cui al presente articolo non potranno esse addotte per chiedere proroghe o il riconoscimento di oneri diversi o ulteriori da quelli offerti in sede di gara e già previsti in contratto.

REQUISITI TECNICI DELLA DITTA DI INSTALLAZIONE DEGLI IMPIANTI GAS MEDICALI

Gli impianti di distribuzione dei gas medicinali compressi, aspirazione endocavitaria e gli impianti di evacuazione gas anestetici a partire dal giugno 1998, ottemperando a quanto indicato nel D.L.46/97, applicazione della normativa UNI EN 7396-1 e UNI EN 7396-2 (recepimento della direttiva 93/42/CEE), sono considerati dispositivi medici rispettivamente nelle classi IIb per i Gas Compressi ed Aspirazione endocavitaria, e IIa per l'evacuazione gas anestetici.

Pertanto la realizzazione degli impianti gas medicinali, a partire dalle Centrali di decompressione fino ai punti di utilizzo, deve essere realizzata in modo da ottenere la marcatura "CE dispositivi medici" con relativa certificazione ed in conformità alla Norma UNI EN 7396 e correlate.

In particolare si evidenzia come, nella costruzione di tali impianti, per ottenere le richieste certificazioni finali sull'impianto stesso non sia sufficiente l'utilizzo esclusivo di materiali certificati "CE Medical Device" (si differenziano dalle apparecchiature CE di normale utilizzo, dalla presenza di N° 4 cifre poste sui materiali, corrispondenti all'Ente Certificatore); bensì l'impianto gas medicinali deve essere fabbricato da Aziende in possesso della certificazione ISO 9001 EN 46001 CE Medical Device.

Pertanto gli impianti gas medicali saranno progettati e realizzati da aziende in possesso di sistema completo di garanzia della qualità certificato, secondo le normative UNI EN ISO 9001 - UNI CEI EN ISO 13485 (che sostituisce la precedente UNI CEI EN 46001), con inoltre abilitazione ai pacchetti tecnici relativi alla direttiva 93/42/CEE secondo l'allegato II per i suddetti dispositivi.

In virtù di quanto sopra, l'azienda certificata "fabbricanti di Dispositivo Medico", si assume la completa responsabilità della progettazione e della realizzazione degli impianti gas medicinali, in rispondenza alle norme, leggi e disposizioni vigenti.

Quindi sarà onere dell'azienda appaltatrice studiare le caratteristiche relative all'impianto e progettare eventualmente il sistema nel suo complesso, anche qualora esista un progetto di impianto; assumendosi le relative responsabilità derivanti dalla progettazione e dalla realizzazione degli impianti per Gas Medicali Compressi, Aspirazione Endocavitaria, Evacuazione Gas Anestetici.

Inoltre i tecnici installatori saranno abilitati alle installazioni in oggetto ed avranno preventivamente frequentato corsi di formazione relativi allo svolgimento delle lavorazioni

necessarie alla realizzazione di un impianto, saranno in possesso di patente per il processo di saldatura e quindi a conoscenza delle modalità di saldobrasatura per le tubazioni destinate all'uso medicinale.

ESECUZIONE E COORDINAMENTO DEL LAVORO

L'impresa dovrà sviluppare le varie categorie di lavoro secondo il programma dei lavori allegato al contratto e sottoscritto per accettazione e nei termini in esso fissati.

Un eventuale ritardo, qualora comporti pregiudizio alle opere o forniture escluse dall'appalto, sarà valutato come ritardata consegna, ed ai giorni impiegati in più si applicherà la penale pecuniaria contrattuale.

La committente si riserva in ogni modo il diritto di disporre, qualora l'andamento generale dei lavori lo richiedesse, l'anticipata esecuzione di una o più categorie di lavori.

La Ditta Aggiudicataria dovrà designare un proprio dipendente qualificato come responsabile dei lavori.

La Direzione Lavori potrà, in qualsiasi momento pretendere in cantiere la presenza di personale atto a fornire tutte le indicazioni necessarie per la realizzazione di demolizioni o qualsiasi altro intervento inerente gli impianti in oggetto ed eventualmente esclusi dagli oneri a carico della Ditta.

La Stazione Appaltante dovrà sempre essere informata dalle esigenze e caratteristiche degli impianti di sua competenza e sarà responsabile del controllo di tutti i dettagli degli stessi dovendo segnalare per tempo alla D.L. eventuali osservazioni ed inconvenienti.

La Ditta Aggiudicataria sarà responsabile della esecuzione e continuità dei lavori e dell'approvvigionamento in tempo utile di tutti i materiali; gli oneri derivanti da inconvenienti dovuti alla mancata osservanza di quanto sopra, saranno ritenuti a suo esclusivo carico.

La Ditta Aggiudicataria dovrà esibire i disegni esecutivi con l'esatta ubicazione dei fori, passaggi, cavedi, etc. ed esaminare i disegni delle opere murarie e delle strutture e sarà responsabile di controllare e/o definire in tempo utile le interferenze e gli interventi sulle stesse necessari per gli impianti, dandone comunicazione alla Direzione Lavori.

VERIFICA E PROVE SUGLI IMPIANTI

Le verifiche e le prove preliminari, che si devono effettuare durante la esecuzione delle opere per accertare che risultino completate e funzionanti prima della dichiarazione della ultimazione dei lavori, sono quelle previste dalle Norme CEI 64/8 Parte 6 e CEI 64-14, che di seguito si riportano a titolo non esaustivo.

Una copia del rapporto di prova redatto dopo la verifica iniziale deve essere consegnato al committente. Questo documento si aggiunge quindi alla dichiarazione di conformità, completa degli allegati obbligatori, prevista dal d.m. 37/2008.

La verifica e le prove preliminari devono essere eseguite dalla D.L. in contraddittorio con la Ditta aggiudicataria e di esse e dei risultati ottenuti si deve compilare regolare verbale.

La Direzione dei Lavori, ove trovi da eccepire in ordine a quei risultati, perché non conformi alle prescrizioni del presente capitolato, emette il verbale di ultimazione lavori solo dopo aver accertato, facendone esplicita dichiarazione nel verbale stesso, che da parte della Ditta Aggiudicataria sono state eseguite tutte le modifiche, aggiunte, riparazioni e sostituzioni necessarie.

IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

a) Esame a vista

Deve precedere le prove e deve essere effettuato, di regola, con l'intero impianto fuori tensione.

L'esame a vista deve accertare che i componenti elettrici siano:

- conformi alle prescrizioni di sicurezza delle relative Norme con l'accertamento delle marchiature e delle certificazioni;
- scelti correttamente e messi in opera in accordo con le prescrizioni delle Norme CEI;
- non danneggiati visibilmente in modo tale da compromettere la sicurezza;
- tutte le condizioni previste dall'art 611.3 paragrafi a-b-c-d-e-f-g-h-i-l-m.

Dovrà in particolare essere verificata l'esistenza di contrassegni e certificazioni atti a dimostrare le corrispondenze alla regola dell'arte dei vari componenti elettrici, la corretta identificazione di cavi e componenti, l'idoneità del grado di protezione dei vari componenti elettrici in relazione alle influenze ambientali presenti nel punto di installazione, la corretta applicazione delle prescrizioni riguardanti la protezione contro i contatti diretti (grado di protezione minimo IP XXB o IP XXD), la protezione contro le correnti di sovraccarico e contro i corto circuiti, le valutazioni relative alla caduta di tensione massima ammissibile nei circuiti, i requisiti per il sezionamento dei circuiti (con particolare riguardo al sezionamento del conduttore di neutro), per il comando funzionale, e l'adeguatezza della tensione nominale dei cavi, rispetto alla tensione dell'impianto.

Inoltre si dovrà procedere alla verifica del rispetto della sezione minima dei conduttori presenti nel circuito (compreso il neutro), l'identificazione tramite colore dei conduttori di neutro (blu), di protezione (giallo-verde) e del conduttore Pen, l'adeguatezza delle connessioni presenti nell'impianto, il rispetto della sezione minima dei conduttori di, dei conduttori di protezione e dei collegamenti equipotenziali principali (Eqp).

Deve inoltre essere verificata la corretta realizzazione dei collegamenti equipotenziali supplementari (Eqs).

Nel caso in cui per la protezione contro i contatti indiretti senza interruzione automatica dell'alimentazione sia stata realizzata la separazione elettrica o siano presenti dei circuiti a bassissima tensione di sicurezza (Selv o Pelv) si dovrà verificare che le prescrizioni relative a tali circuiti siano state soddisfatte. Si ricorda che la norma Cei 64-8 ritiene assicurata la protezione contro i contatti indiretti per i circuiti Selv e Pelv, mentre per gli stessi circuiti la protezione contro i contatti diretti è assicurata entro certi limiti di tensione e, per i circuiti Pelv, condizionatamente alla presenza o meno di collegamenti equipotenziali.

b) Prove strumentali

Devono essere eseguite per quanto applicabili e preferibilmente nell'ordine indicato la seguenti prove:

- Continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali principali e supplementari: la prova di permette di verificare la continuità di tali conduttori a partire dall'impianto di terra fino a tutte le masse, masse estranee e alveoli di terra delle prese a spina. Con questa prova non si vuole misurare la resistenza del collegamento, ma solo accertare che tale collegamento ci sia.
- Misura della resistenza di isolamento dell'impianto elettrico: è destinata a verificare che la resistenza di isolamento dell'impianto sia adeguata a quella prevista dalla norma Cei 64-8. Questa misura si esegue applicando una tensione di prova in corrente continua all'impianto che dipende dalla tensione nominale dello stesso, rilevando poi la misura della resistenza di isolamento che deve essere superiore a 0,5 MΩ per i sistemi Selv e Pelv, o a 1,0 MΩ per le tensioni superiori. La misura della resistenza di isolamento dei pavimenti e/o delle pareti si esegue in modo analogo alla misura della resistenza di isolamento dell'impianto, e serve per valutare se un pavimento o una parete sono conduttori o isolanti;
- Misura della resistenza dell'impianto di terra: differisce a seconda che sia effettuata su di un sistema TT o su di un sistema TN. Nel primo caso si può utilizzare il metodo della "resistenza globale", che permette di rilevare un valore di resistenza superiore a quello reale, ma a favore della sicurezza. È noto che con l'uso degli interruttori differenziali, è generalmente sempre garantito il coordinamento contro i contatti indiretti e la misura della resistenza dell'impianto di terra "passa in secondo piano", rispetto alla garanzia di effettivo intervento degli interruttori differenziali. Nei sistemi TN si deve utilizzare il metodo della caduta di tensione (o voltamperometrico), che prevede l'uso di una sonda ausiliaria e di una sonda di tensione collegate ad un misuratore di terra. Si fa circolare una corrente di prova tra il dispersore in prova e la sonda ausiliaria e si misura la tensione rispetto alla sonda di

tensione. Il valore misurato è quello effettivo (avendo l'accortezza di usare strumenti a quattro morsetti, e a meno di errori strumentali) ed è fondamentale per la valutazione dell'efficacia dell'impianto di terra. Nella guida Cei 64-14 (Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori) sono evidenziati due metodi di misura: uno per dispersori di piccole dimensioni, e l'altro per dispersori di grandi dimensioni;

- Misura dell'impedenza dell'anello di guasto: si esegue negli impianti TN, ove i "guasti a terra" sono assimilabili a dei corto circuiti. Questa misura si esegue con idonei strumenti misuratori di impedenza, e permette di verificare il coordinamento contro i contatti indiretti nei vari circuiti dell'impianto (a questo fine è importante valutare correttamente i vari punti di misura). Le misure di impedenza si effettuano "sotto tensione", quindi configurano lavori elettrici sotto tensione. Nel corso di tali attività deve essere garantita la sicurezza degli operatori applicando le misure di sicurezza previste dalla legislazione e dalla normativa vigente in tema di lavori elettrici (D.Lgs 81/2008; Norma Cei-EN 50110 e Norma Cei 11-27);
- Misura della resistività del terreno;
- Prova di funzionamento degli interruttori differenziali: serve per verificare il corretto funzionamento di questi dispositivi. Come noto, per provare il funzionamento dei differenziali non basta premere il pulsante di prova. Infatti questo determina il passaggio di una corrente di prova superiore fino a 2,5 volte rispetto alla corrente differenziale nominale di intervento del dispositivo. La prova deve essere eseguita con strumenti idonei, in grado di erogare la corrente differenziale nominale prevista. (Lo strumento deve essere idoneo in relazione al tipo di differenziale da provare, cioè se di tipo "AC", "A" o "B"). La norma CEI 64-8 non richiede la misura del tempo di intervento;
- Protezione di separazione dei circuiti diversi per provenienza ed utilizzo dell'energia elettrica;
- Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione;
- Prove di polarità;
- Prova di tensione applicata;
- Prove di funzionamento;
- Protezione contro gli effetti termici;
- Caduta di tensione.

IMPIANTO GAS MEDICALI

Al termine dei lavori, la Ditta Appaltatrice, provvederà alle verifiche ed ai collaudi della rete gas medicinali e dei suoi costituenti in conformità a quanto previsto dalla norma UNI EN 7396-1.

Le prove ed i collaudi potranno essere eseguiti solo alla presenza della D.L. che pertanto dovrà essere convocata almeno con quindici giorni di anticipo sull'esecuzione delle stesse.

Ad esito positivo, la Ditta Appaltatrice, sotto sua responsabilità, provvederà alla marcatura "CE Medical Device", del dispositivo medico realizzato, con relativa certificazione e dichiarazione di conformità.

IMPIANTI MECCANICI

Durante lo svolgimento dei lavori la Ditta installatrice è tenuta ad effettuare tutte le verifiche e prove preliminari necessarie.

Con il termine "verifiche e prove preliminari" si indicano tutte quelle operazioni atte ad assicurare il perfetto funzionamento dell'impianto, comprese le prove prima delle finiture, il bilanciamento dei circuiti dell'acqua, il bilanciamento delle distribuzioni dell'aria con relativa taratura, la taratura e messa a punto dell'impianto di regolazione automatica, le prove di funzionamento di tutte le apparecchiature nelle condizioni previste, ecc.

Le verifiche saranno eseguite in contraddittorio con la Ditta e verbalizzate. I risultati delle prove saranno inoltre riportati succintamente nel verbale di collaudo provvisorio.

A titolo di esempio vengono indicate alcune delle operazioni da eseguire senza con questo escludere l'obbligo della Ditta installatrice di effettuarne altre che si rendessero necessarie.

a) Soffiatura e lavatura delle tubazioni

Le tubazioni saranno soffiate e lavate come descritto nei capitoli seguenti;

b) Prova idraulica a freddo di tutte le tubazioni ad una pressione pari a 1,5 volte quella di esercizio della durata di 24 ore.

Si ritiene positivo l'esito della prova quando non si verificano fughe o deformazioni permanenti.

c) Prova preliminare di circolazione di tenuta e di dilatazione con fluidi termovettori.

Si ritiene positivo l'esito della prova quando in tutti i corpi scaldanti/raffreddanti l'acqua arrivi alla temperatura stabilita, quando le dilatazioni non abbiano dato luogo a fughe e deformazioni dopo ripetute accensioni e necessari spegnimenti e quando il vaso di espansione contenga a sufficienza tutta la variazione di volume dell'acqua dell'impianto.

d) Verifica preliminare intesa per accertare che la fornitura del materiale consistente l'impianto sia quantitativamente e qualitativamente rispondente alle prescrizioni contrattuali.

La verifica e le prove preliminari di cui sopra devono essere eseguite dalla D.L. in contraddittorio con la Ditta aggiudicataria e di esse e dei risultati ottenuti si deve compilare regolare verbale.

La Direzione dei Lavori, ove trovi da eccepire in ordine a quei risultati, perché non conformi alle prescrizioni del presente capitolato, emette il verbale di ultimazione lavori solo dopo aver accertato, facendone esplicita dichiarazione nel verbale stesso, che da parte della Ditta Aggiudicataria sono state eseguite tutte le modifiche, aggiunte, riparazioni e sostituzioni necessarie.

e) Verifica montaggio apparecchiature

Sarà eseguita una verifica intesa ad accertare che il montaggio di tutti i componenti, apparecchi, ecc., sia stato accuratamente eseguito, che la tenuta delle congiunzioni degli apparecchi, prese, ecc. con le condutture sia perfetta, e che il funzionamento di ciascuna parte in ogni singolo apparecchio o componente sia regolare e corrispondente, per quanto riguarda la portata degli sbocchi di erogazione, ai dati di progetto.

OSSERVANZA DI LEGGI, DECRETI E REGOLAMENTI PARTICOLARI

Gli impianti e i componenti devono essere realizzati a regola d'arte e rispondenti alle Leggi Norme, Decreti e Regolamenti vigenti, tra cui in particolare:

D.Lgs. 09.04.08 n. 81 e s.m.i.:	<i>Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro</i>
Legge n. 186 del 1 Marzo 1968 e s.m.i.:	<i>Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione ed impianti elettrici ed elettronici</i>
D.M. 22.01.08 n.37 e s.m.i.:	<i>Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11 quaterdecies, comma 13, lettera a) della Legge n. 248 del 02.12.05, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici</i>
D.Lgs. 19.08.05 n.192 e s.m.i.:	<i>"Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia</i>
D.M. 18 Settembre 2002:	<i>Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie, pubbliche e private</i>
D.M. 19.03.2015:	<i>Aggiornamento della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private di cui al decreto 18 settembre 2002</i>
Decreto del Ministero della Sanità 09.10.1998	<i>Pubblicazione della X edizione della Farmacopea Ufficiale Italiana</i>
D.Lgs. 46 del 24.02.1997	<i>Attuazione della direttiva 93/42/CEE concernente i dispositivi medici</i> <i>Disposizioni di Leggi e Norme Enti Locali vigenti</i> <i>Prescrizione ed indicazione della USL locale;</i> <i>Descrizione ed indicazione della Soc. gestione Telefonica;</i> <i>Prescrizioni del VVF e delle Autorità locali;</i> <i>Disposizioni dell'Ente erogatore dell'energia elettrica (Enel)</i> <i>Disposizioni ISPESL</i> <i>Disposizioni A.S.L.</i> <i>Disposizioni Comunali</i> <i>Disposizioni vari Enti preposti</i>

e successive modifiche ed integrazioni.

Si considerano a regola d'arte gli impianti realizzati secondo le Norme CEI-UNI e secondo tutta la normativa tecnica vigente. Alle stesse norme, ed alle eventuali ulteriori norme da esse richiamate, si dovrà far riferimento per l'installazione, anche per quanto non espressamente indicato nella presente relazione o negli elaborati di progetto.

La Ditta Aggiudicataria dovrà inoltre produrre i seguenti documenti:

1. Certificazione da parte del titolare della ditta, firmata anche da tecnico abilitato iscritto all'albo professionale di rispondenza degli impianti elettrici alle vigenti norme CEI;
2. Dichiarazione di conformità degli impianti realizzati nel rispetto del D.M. 22.01.08 n. 37, per l'intero impianto sul quale, o parte del quale, ha effettuato lavori di nuova installazione, modifica o ampliamento.

La Stazione Appaltante ha l'obbligo di osservare le Norme del presente Capitolato Speciale e ogni altra prescrizione di Legge o Normativa, decreti e regolamenti vigenti o che siano emanati in corso d'opera, che abbiano comunque applicabilità con i lavori di cui trattasi, compresi i relativi regolamenti e le prescrizioni Comunali.

La Ditta dovrà provvedere ad ottenere il benessere per l'esercizio degli impianti dalle competenti autorità di zona in materia;

Gli oneri finanziari relativi saranno a carico della parte a cui le autorità esigeranno le rispettive competenze.

Resta convenuto che ogni onere e responsabilità sia civile che penale inerente tutti i lavori relativi agli impianti da realizzare vengono assunti in forma piena e completa dalla Ditta appaltatrice ed in particolare per quanto concerne la nozione delle cautele e dei provvedimenti atti a garantire la vita e la incolumità sia delle persone addette ai lavori stessi sia di terzi, nonché ad evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando tra loro scrupolosamente quanto contenuto nel D.Lgs. 81/08.

La Ditta si assume totale e piena responsabilità civile e penale per eventuali danni causati a persone o cose in dipendenza dei lavori.

La stessa Ditta dichiara altresì di sollevare nel modo più ampio e completo l'Amministrazione da ogni peso, fastidio, danno controversia o causa, diretta o indiretta derivante da omissioni o infrazioni alle leggi e regolamenti in vigore durante l'esecuzione dei lavori. Per quanto concerne eventuali lavori in economia, giornalmente verranno predisposti dalla Direzione dei Lavori dei buoni di lavoro con l'indicazione delle ore di lavoro svolte per ogni persona e con l'indicazione oggettiva dei lavori eseguiti.

Per tutto ciò che non sia espressamente previsto nel presente capitolato e per quanto non in contrasto con questo, l'appalto soggetto alla osservanza di tutte le condizioni stabilite dal Capitolato Generale e dal Capitolato Speciale di appalto del Ministero dei Lavori Pubblici per impianti elettrici.

COLLAUDO

L'Amministrazione appaltante può avvalersi della facoltà di incaricare per il collaudo degli impianti di cui al presente capitolato un tecnico specializzato.

Il collaudo definitivo dovrà essere eseguito nelle stagioni di utilizzo degli impianti dopo la data di entrata in esercizio, attestata da apposito verbale e comunque entro 8 mesi dalla redazione del verbale stesso.

In particolare le operazioni di collaudo dovranno prevedere le seguenti verifiche:

- a) *che siano state osservate le Norme tecniche generali;*
- b) *che gli impianti e dei lavori siano corrispondenti a tutte le richieste e le preventive indicazioni della Stazione Appaltante;*
- c) *che gli impianti ed i lavori corrispondano a tutte quelle eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione e di esecuzione dei lavori;*
- d) *che i materiali impiegati nell'esecuzione degli impianti, dei quali sono stati presentati i campioni, siano corrispondenti ai campioni stessi;*
- e) *che gli impianti abbiano ottenuto il benessere di esercizio dalle Autorità competenti di zona.*

Tali controlli hanno lo scopo di verificare se le condizioni, per i quali la verifica provvisoria aveva dato esito favorevole, non siano alterate nel periodo intercorrente fra la verifica provvisoria ed il collaudo definitivo, mentre per quelle condizioni per le quali nella verifica provvisoria si siano riscontrate delle deficienze, il controllo, in sede di collaudo definitivo, ha lo scopo di accertare se, dopo la verifica provvisoria, si sia provveduto ad ovviare alle deficienze stesse.

A maggior ragione, gli anzidetti accertamenti prescritti per la verifica provvisoria dovranno effettuarsi in sede di collaudo definitivo, qualora la verifica provvisoria non abbia avuto luogo o sia stata parzialmente eseguita.

Il collaudo sarà di tipo: visivo-meccanico per verificare l'integrità dei materiali a seguito del trasporto e successivamente al montaggio; Elettrico-funzionale, per verificare anche durante le fasi del montaggio, la corrispondenza dei singoli componenti e dell'impianto alle specifiche di progetto. Il collaudo e accettazione dell'impianto comporterà le seguenti prove e verifiche da effettuare nel seguente ordine:

- a) Esame a vista dei componenti per verificare la conformità dei materiali e dei componenti alla documentazione di riferimento ed al progetto;
- b) continuità elettrica delle connessioni;
- c) messa a terra di masse e scaricatori;
- d) isolamento dei circuiti elettrici dalle masse;
- e) corretto funzionamento dell'impianto elettrico;
- f) Messa in servizio e verifica, mediante misure con precisione non inferiore al 2%, che gli impianti ed i singoli componenti, lavorino secondo le rispettive prestazioni di progetto.

La Ditta oltre che essere responsabile della perfetta manutenzione delle opere fino al collaudo, sarà poi tenuta ad eseguire i lavori di riparazione e di modificazione che in sede di collaudo definitivo saranno giudicati necessari.

Infatti l'accettazione in consegna degli impianti da parte della Stazione Appaltante, e per essa della Direzione Lavori, non ha alcun valore nei riguardi della perfetta esecuzione delle opere ed osservanza delle Norme del Capitolato.

GARANZIA DELL'IMPIANTO

La Ditta Aggiudicataria ha l'obbligo di garantire tutto l'impianto, sia per la qualità dei materiali che per il montaggio, sia infine per il regolare funzionamento fino a 12 (dodici) mesi dalla data di approvazione del certificato di collaudo definitivo.

Pertanto, fino al termine di tale periodo, la Ditta Aggiudicataria deve riparare, tempestivamente ed a sue spese, tutti i guasti e le imperfezioni che si verifichino nell'impianto per effetto della non buona qualità dei materiali o per difetto di montaggio o di funzionamento, escluse soltanto le riparazioni dei danni che non possano attribuirsi all'ordinario esercizio dell'impianto ma a evidenti imperizie e negligenze del personale della Stazione Appaltante stessa che ne fa uso.

Saranno a carico della Ditta Aggiudicataria eventuali interventi di specialisti che si ritenessero necessari per il funzionamento, riparazione e messa a punto e taratura di apparecchiature e parti di impianto.

La Stazione Appaltante si impegna ad accertare, se vi fosse controversia sugli interventi, le decisioni della D.L.

CONDUZIONE – ESERCIZIO - GARANZIA E MANUTENZIONE DELL' IMPIANTO

La Ditta Aggiudicataria sarà responsabile della conduzione e manutenzione temporanea per tutto il tempo necessario alla verifica del perfetto funzionamento degli impianti.

Il periodo di conduzione temporanea sarà di 12 (dodici) mesi dopo la data di approvazione del collaudo definitivo.

Durante questo periodo la Ditta dovrà assicurare la presenza di personale specializzato e sarà responsabile dell'integrità degli impianti.

Tutti gli oneri relativi alla condizione e manutenzione escluse solamente le spese vive per il combustibile, l'energia elettrica e l'acqua e simili, saranno a completo carico della Ditta Aggiudicataria.

La Ditta Aggiudicataria dovrà fornire al personale indicato dal Committente tutte le informazioni ed istruzioni necessarie per una corretta gestione, conduzione, manutenzione degli impianti e dovrà assicurare la presenza, quando necessaria, di specialisti per le singole apparecchiature e componenti.

Il periodo durante il quale avverrà questa istruzione non sarà inferiore a 20 (venti) giorni lavorativi e coinciderà con un periodo di conduzione e manutenzione temporanea.

Le date di inizio e termine dei periodi di istruzioni dovranno essere concordate, verbalizzate e confermate dalla Committente, Ditta installatrice e D.L.

L'Appaltatore si obbliga a garantire da ogni vizio o difetto per due anni dall'emissione del certificato di collaudo tutti gli impianti e opere realizzati; l'impresa dovrà pertanto riparare o sostituire integralmente se necessario, senza alcun onere aggiuntivo per la Stazione appaltante, qualsiasi parte delle opere strutturali, edilizie o impianti che dovessero presentare dei guasti o anomalie nel funzionamento specifico o rispetto alla funzionalità complessiva dell'opera realizzata.

OBBLIGHI ED ONERI GENERALI E SPECIALI A CARICO DELLA DITTA AGGIUDICATARIA

Sono a carico della Ditta Aggiudicataria gli obblighi ed oneri di cui appresso, quelli di cui al Capitolato Generale e quelli specificati nel presente Capitolato e negli altri capitolati speciali:

- b) I mezzi d'opera relativi agli impianti.*
- c) Le prove che la Direzione Lavori, in caso di contestazione, ordini di fare eseguire presso gli istituti da essa incaricati, sui materiali impiegati o da impiegarsi.*

Dei campioni può essere ordinata la conservazione nell'ufficio della Stazione Appaltante munendoli di suggelli a firma del Direttore dei Lavori e della Ditta Aggiudicataria, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità.
- d) Il permesso di accedere nei locali in cui si esegue l'impianto agli operai di altre Ditte che vi debbano eseguire i lavori affidati alle medesime, e la relativa sorveglianza per evitare danni o manomissioni ai propri materiali e alle proprie opere, tenendo sollevata la Stazione Appaltante da qualsiasi responsabilità a riguardo.*
- e) Lo sgombero, dopo l'ultimazione dell'impianto, del locale dell'edificio assegnatole dalla Direzione Lavori e del quale la Ditta assuntrice si è servita durante la esecuzione dei lavori*

per cantiere di deposito dei propri materiali ed attrezzi, provvedendo alla custodia e sorveglianza nel modo da essa ritenuto più opportuno e tenendo sollevata la Stazione Appaltante da qualunque responsabilità in merito.

Per esigenza di lavoro o per altre necessità la Direzione Lavori può fare sgomberare, a cura e a sue spese della Ditta Aggiudicataria il detto locale anche prima della ultimazione dell'impianto, assegnandone altro, comunque situato nell'edificio e che pure deve essere sgomberato, sempre a cura e spese della Stazione Appaltante, subito dopo l'ultimazione dei lavori.

- f) *L'adatta mano d'opera, gli apparecchi e strumenti di controllo e di misura preventivamente tarati e quanto occorrente per eseguire le verifiche e le prove preliminari dell'impianto e quelle di collaudo.*
- g) *La fornitura e posa in opera di apposite targhette con le indicazioni occorrenti per rendere facile l'esercizio e l'ispezione dell'impianto anche a chi non abbia eseguito la costruzione.*
- h) *La garanzia di tutti i materiali, del montaggio e del regolare funzionamento degli impianti.*
- i) *La fornitura di disegni esecutivi di montaggio delle centrali tecnologiche da far approvare dalla Direzione Lavori.*
- j) *La fornitura di una serie definitiva dei disegni degli impianti come risultano all'atto della consegna e quindi aggiornati con tutte le eventuali modifiche intercorse in corso d'opera, rispetto al prospetto iniziale.*
Tutti i disegni dovranno essere elencati numerati precisamente in modo da costituire una serie omogenea.
- l) *I certificati di collaudo di quelle apparecchiature o parti, di impianto che richiedano il collaudo da parte di ENTI COMPETENTI.*

Il corrispettivo di tutti i surrichiamati e specificati obblighi ed oneri compreso nel prezzo degli impianti.

DOCUMENTAZIONE DA PRODURRE

Alla consegna dell'impianto sono richiesti i seguenti documenti:

- a) Progetto esecutivo in versione "come costruito", corredato di schede tecniche dei materiali installati;
- b) Dichiarazione attestante le verifiche effettuate e il relativo esito;
- c) Dichiarazione di conformità ai sensi del D.M. 22.01.08 n. 37;
- d) Certificati di garanzia relativi alle apparecchiature installate;
- e) Dichiarazione di corretta posa in opera sistemi, impianti, componenti e apparecchiature finalizzate alla sicurezza antincendi, su modelli unificati Vigili del Fuoco;
- f) per i cavi e le tubazioni:
 - Tabelle tecniche e dimensionali;
 - Tabulati con i calcoli per i dimensionamenti;
 - Certificati di prova.
- g) Un fascicolo fornito di indice di riferimento comprendente:
 - *le caratteristiche di funzionamento degli impianti e sequenze operative;*
 - *le istruzioni relative alla conduzione degli impianti e delle singole apparecchiature;*
 - *le istruzioni relative alla manutenzione degli impianti e delle singole apparecchiature;*
 - *le indicazioni precise delle marche, modelli e caratteristiche dei pezzi di ricambio suggeriti per la manutenzione;*
 - *pannelli indicanti gli schemi funzionali delle centrali, centraline, protetti con vetro ed incorniciati che dovranno essere appesi nei relativi locali;*
 - *pannelli indicanti la simbologia delle tubazioni, apparecchiature ecc.*

ELABORATI "COME COSTRUITO"

L'Appaltatore dovrà provvedere alla redazione degli elaborati "come costruito" seguendo i criteri e le modalità di seguito riportati.

I requisiti fondamentali che tali elaborati dovranno soddisfare sono:

- la rappresentazione esatta di quanto effettivamente costruito, fornito ed installato;

- la rintracciabilità, una volta realizzata l'opera, di ogni componente edilizio ed impiantistico, in particolar modo di quelli non immediatamente accessibili, per tutte le esigenze gestionali e manutentive;
- il coordinamento tra elementi costruttivi rappresentati e le certificazioni di corredo necessarie per l'ottenimento delle autorizzazioni all'uso del fabbricato previste dalle norme vigenti.

Nell'ottica di operare in regime di qualità, l'Appaltatore dovrà attivare una procedura di produzione degli elaborati "come costruito".

Il principio fondamentale da adottare nella definizione della procedura è quello di rilevare e rappresentare i componenti edilizi ed impiantistici prima che vengano celati da altre opere.

Gli elementi fondamentali che la procedura dovrà definire sono:

- una tempistica di consegna degli elaborati nel corso del cantiere che segua gli stati di avanzamento dei lavori ed il programma di cui all'art.21 del presente Capitolato;
- il personale che l'Appaltatore intenderà impiegare nelle operazioni di rilievo e rappresentazione;
- i criteri e le modalità di rilevazione dei componenti edilizi ed impiantistici realizzati;
- le modalità di rappresentazione, che dovranno definire in dettaglio:
 - i documenti da produrre che in termini generali saranno costituiti da planimetrie, prospetti, viste, sezioni, fotografie, relazioni esplicative e corredati da legende relative ai materiali e ai componenti impiegati con richiami alle certificazioni che dovranno essere allegate e da indicazioni dimensionali, comprese quelle necessarie ad individuare i componenti nascosti rispetto a punti fissi facilmente individuabili;
 - le scale di rappresentazioni che dovranno essere adeguate agli elementi costruttivi disegnati e, comunque, non inferiori alle rappresentazioni analoghe di progetto;
 - i criteri con cui saranno forniti ed organizzati i file degli elaborati grafici, realizzati con Autocad 2007 o successivo, corredati da un manuale d'uso;
 - quanto altro il RUP e la D.L. ritenga necessario alla redazione degli elaborati del "come costruito".

Tale procedura dovrà essere presentata al RUP e alla Direzione Lavori entro 30 giorni dall'avvio effettivo delle lavorazioni e da questi approvata.

L'Appaltatore dovrà rispettare le modalità di consegna previste.

In caso di non rispetto delle scadenze di consegna degli elaborati "come costruito" previste dal programma si applicheranno le relative penali.

In caso gli elaborati consegnati, a giudizio della D.L., non rispondano ai requisiti richiesti, la D.L. chiederà all'Impresa l'adeguamento fissando un nuovo termine di consegna, scaduti il quale se l'impresa è inadempiente si applicheranno le penali di cui al precedente paragrafo per ogni giorno di ritardo.

Inoltre, in ogni caso di inadempienza dell'Appaltatore la Direzione Lavori avrà la facoltà di interrompere il proseguo di quelle lavorazioni che vadano a nascondere i componenti non rilevati e la Stazione appaltante potrà procedere ad eseguire d'ufficio le rilevazioni e le rappresentazioni di quanto omissso dall'Appaltatore, eseguendo ove necessario saggi o demolizione di quanto messo in opera; o l'adeguamento degli elaborati consegnati dall'impresa ritenuti non conformi a quanto richiesto.

Le sospensioni che si rendessero necessarie non daranno diritto all'Appaltatore ad un prolungamento dei tempi contrattuali di esecuzione dei lavori. A carico dell'Appaltatore saranno le spese sostenute per l'esecuzione d'ufficio di rilievi e rappresentazione grafica oltre che di demolizione e rifacimento delle opere necessarie ad eseguire il rilevamento. Le penali e/o i costi sostenuti per l'esecuzione d'ufficio saranno decurtati in occasione del primo SAL utile.

Tutti gli elaborati grafici dovranno essere forniti in 1 copia cartacea e su supporto magnetico (realizzato con Autocad 2007 o successivo).

Ogni elaborato presentato dovrà aver ricevuto l'approvazione della D.L..

MODO DI VALUTARE I LAVORI

Per tutti i lavori esplicitamente contemplati nel progetto allegato al contratto e per quelle maggiori forniture ed opere non previste, ma che si rendessero necessarie per dare compiuto l'impianto a regola d'arte, in perfetto stato di funzionamento, rispondente pienamente ai requisiti

prescritti, pattuito il prezzo derivante dall'applicazione alle quantità eseguite, dei prezzi unitari dell'elenco voci e prezzi degli impianti netti del ribasso d'asta offerti dalla Ditta Aggiudicataria.

La Ditta Aggiudicataria da parte sua, durante la esecuzione dell'impianto, non può introdurre variazioni al progetto senza averne ricevuta autorizzazione per iscritto dalla Stazione Appaltante.

Ogni contravvenzione a questa disposizione a completo rischio e pericolo della Ditta stessa che deve rimuovere e demolire le opere eseguite qualora la Direzione Lavori a suo giudizio insindacabile non ritenga di accettarle.

SOPPRESSIONE - STRALCI E SOSPENSIONE DEI LAVORI

La Stazione Appaltante si riserva, la insindacabile facoltà di sopprimere o ridurre una o più impianti previsti nel presente Capitolato di sospendere temporaneamente i lavori nell'interesse della buona riuscita e della economia dei lavori, senza che la Ditta Aggiudicataria possa trarne motivo per avanzare pretese di compensi ed indennizzi di qualsiasi natura o specie.

CAPITOLATO PRESTAZIONALE DEI MATERIALI, DELLE LAVORAZIONI E DELLE APPARECCHIATURE

OPERE EDILI

1. OPERE PROVVISORIALI

Tutte le opere provvisorie occorrenti per l'esecuzione dei lavori, quali ponteggi, impalcature, armature, centinature, casseri, puntellature, ecc. dovranno essere progettate e realizzate in modo da garantire le migliori condizioni di stabilità, sia delle stesse, che delle opere ad esse relative. Inoltre, ove le opere provvisorie dovessero risultare particolarmente impegnative, l'appaltatore dovrà predisporre apposito progetto esecutivo, accompagnato da calcoli statici, da sottoporre alla preventiva approvazione della direzione lavori.

Resta stabilito comunque che l'appaltatore rimane unico responsabile degli eventuali danni ai lavori, alle cose, alle proprietà ed alle persone, che potessero derivare dalla mancanza o della non idonea esecuzione di dette opere. Tali considerazioni si ritengono estese anche ai macchinari e mezzi d'opera.

2. DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

TECNICA OPERATIVA - RESPONSABILITÀ

Prima di iniziare i lavori in argomento l'appaltatore dovrà accertare con ogni cura la natura, lo stato ed il sistema costruttivo delle opere da demolire, disfare o rimuovere, al fine di affrontare con tempestività ed adeguatezza di mezzi ogni evenienza che possa comunque presentarsi. Salvo diversa prescrizione, l'appaltatore disporrà la tecnica più idonea, le opere provvisorie, i mezzi d'opera, i macchinari e l'impegno del personale.

Di conseguenza sia l'amministrazione, che il personale tutto di direzione e sorveglianza resteranno esclusi da ogni responsabilità, connessa all'esecuzione dei lavori di che trattasi.

DISPOSIZIONI ANTINFORTUNISTICHE

Dovranno essere osservate, in fase esecutiva, le norme riportate nel Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81, "Testo unico in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".

ACCORGIMENTI E PROTEZIONI

Prima di dare inizio alle demolizioni dovranno essere interrotte tutte le eventuali erogazioni, nonché gli attacchi e gli sblocchi di qualunque genere; dovranno altresì essere vuotati tubi e serbatoi. La zona dei lavori sarà opportunamente delimitata, i passaggi saranno ben individuati ed idoneamente protetti; analoghe protezioni saranno adottate per tutte le zone (interne ed esterne al cantiere) che possano, comunque, essere interessate da caduta dei materiali. Le strutture eventualmente pericolanti dovranno essere puntellate; tutti i vani di balconi, finestre, scale, ballatoi, ascensori, ecc., dopo la demolizione di infissi e parapetti, dovranno essere sbarrati.

Le demolizioni avanzeranno tutte alla stessa quota, procedendo dall'alto verso il basso; particolare attenzione, inoltre, dovrà porsi ad evitare che si creino zone di instabilità strutturale, anche se localizzate.

In questo caso, e specie nelle sospensioni di lavori, si provvederà ad opportuno sbarramento. Nella demolizione di murature è tassativamente vietato il lavoro degli operai sulle strutture da demolire; questi dovranno servirsi di appositi ponteggi, indipendenti da dette strutture. Salvo esplicita autorizzazione della direzione (ferma restando nel caso la responsabilità dell'appaltatore) sarà vietato altresì l'uso di esplosivi nonché ogni intervento basato su azioni di scalzamento al piede, ribaltamento per spinta o per trazione.

Per l'attacco con taglio ossidrico od elettrico di parti rivestite con pitture al piombo, saranno adottate opportune cautele contro i pericoli di avvelenamento da vapori di piombo a norma dell'art.8 della legge 19 luglio 1961, n.706.

ALLONTANAMENTO DEI MATERIALI

In fase di demolizione dovrà assolutamente evitare l'accumulo di materiali di risulta, sulle strutture da demolire o sulle opere provvisorie, in misura tale che si verifichino sovraccarichi o spinte pericolose. I materiali di demolizione dovranno perciò essere immediatamente allontanati, guidati mediante canali o trasportanti in basso con idonee apparecchiature e bagnati onde evitare il sollevamento di polvere. Risulterà in ogni caso assolutamente vietato il getto dall'alto dei materiali.

LIMITI DI DEMOLIZIONE

Le demolizioni, i disfacimenti, le rimozioni dovranno essere limitate alle parti e dimensioni prescritte. Ove per errore o per mancanza di cautele, puntellamenti, ecc., tali interventi venissero estesi a parti non dovute l'appaltatore sarà tenuto a proprie spese al ripristino delle stesse, ferma restando ogni responsabilità per eventuali danni.

DIRITTI DELL'AMMINISTRAZIONE

Tutti i materiali provenienti dalle operazioni in argomento ove non diversamente specificato, resteranno in proprietà dell'amministrazione. Competerà però all'appaltatore l'onere della selezione, pulizia, trasporto ed immagazzinamento nei depositi od accatastamento nelle aree che fisserà la direzione dei materiali utilizzabili ed il trasporto a rifiuto dei materiali di scarto.

3. MALTE

GENERALITA'

La manipolazione delle malte dovrà essere eseguita, se possibile, con macchine impastatrici oppure sopra un'area pavimentata; le malte dovranno risultare come una pasta omogenea di tinta uniforme.

I vari componenti, esclusi quelli forniti in secchi di peso determinato, dovranno ad ogni impasto essere misurati a peso od a volume. La calce spenta in pasta dovrà essere accuratamente rimescolata in modo che la sua misurazione, a mezzo di cassa parallelepipedica, riesca semplice e di sicura esattezza. Gli impasti dovranno essere preparati solamente nella qualità necessaria per l'impiego immediato e, per quanto possibile, in prossimità del lavoro. I residui di impasto che non avessero per qualsiasi ragione immediato impiego, dovranno essere gettati al rifiuto, ad eccezione di quelli formati con calce comune che dovranno essere utilizzati il giorno stesso della loro manipolazione. I componenti delle malte cementizie ed idrauliche saranno mescolati a secco.

La direzione si riserva la facoltà di poter variare le proporzioni dei vari componenti delle malte, in rapporto ai quantitativi stabiliti alla tabella che segue; in questo caso saranno addebitate od accreditate all'appaltatore unicamente le differenze di peso o di volume dei materiali per i quali sarà stato variato il dosaggio, con i relativi prezzi di elenco. La direzione potrà altresì ordinare, se necessario, che le malte siano passate allo staccio; tale operazione sarà comunque effettuata per le malte da impiegare nelle murature in mattoni od in pietra da taglio, per lo strato di finitura degli intonaci e per le malte fini (staccio 4 UNI 2332) e le colle (staccio 2 UNI 2332).

COMPOSIZIONE DELLE MALTE

Malte comuni, idrauliche, cementizie, pozzolaniche - stucchi - malte bastarde

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte in argomento dovranno corrispondere, salvo diversa disposizione, alle proporzioni riportate nella seguente Tabella I.

Malte espansive (antiritiro)

Saranno ottenute con impasto di cemento classe 325, sabbia ed un particolare additivo costituito da un aggregato metallico catalizzato agente come riduttore dell'acqua di impasto. La sabbia dovrà avere granulometria corrispondente alla curva di massima compattezza; le proporzioni dei componenti saranno 1:1:1: in massa.

La resistenza a compressione della malta, a 28 gg. di stagionatura, non dovrà essere inferiore a 600 kgf/cm². Se non confezionate in cantiere, le malte in argomento potranno essere fornite come prodotto industriale, in confezioni sigillate di marca qualificata.

Tabella I - composizione delle malte comuni, pozzolaniche e bastarde (riferita a 1 m³ di inerte)

Tipo di malta	Quantita' ed impieghi	Riferimento (n.)	Calce spenta in pasta (m ³)	Calce idraulica in polvere (kg)	Pozzolana (m ³)	Cemento 325 (kg)	Polvere di marmo (m ³)	Sabbia (m ³)
Malta comune	Magra per murature	1	0,33					1,00
	Grassa per murature	2	0,40					1,00
	Per opere da rifinitura	3	0,50					1,00
	Per intonachi	4	0,66					1,00
Malta idraulica	Magra per murature	5		300				1,00
	Grassa per murature	6		400				1,00
	Per opere di rifinitura	7		450				1,00
	Per intonachi	8		550				1,00
Malta cementizia	Magra per murature	9				300		1,00
	Grassa per murature	10				400		1,00
	Per opere di rifinitura	11				500		1,00
	Per intonachi	12				600		1,00
Malta pozzolanica	Grossa	13	0,20		1,00			Per murature a secco
	Mezzana	14	0,24		1,00			Per murature ordinarie
	Fina	15	0,33		1,00			Per murature in laterizi
	Colla di malta fina	16	0,48		1,00			Per intonachi
Malta per stucchi								
	Normale	17	0,50				1,00	
	Colla di stucco	18	1,00				1,00	
Malta bastarda cementizia	Media comune	19	0,30			100		1,00
	Energica comune	20	0,30			150		1,00
	Media idraulica	21		300		100		1,00
	Energica idraulica	22		200		200		1,00

4. MURATURE

GENERALITÀ

Tutte le murature dovranno essere realizzate secondo i disegni di progetto, nonchè, per le strutture resistenti, secondo gli esecutivi che l'appaltatore sarà tenuto a fornire od a verificare a norma delle disposizioni generali sull'argomento. Nella costruzione delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, la formazione di voltine, piattabande, archi e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori per passaggi di pluviali, impianti idrici e di scarico, canne da fumo, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare i muri già costruiti. La costruzione delle murature dovrà iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia tra le varie parti di esse ed evitando, nel corso dei lavori, la formazione di strutture eccessivamente emergenti dal resto della costruzione.

La muratura procederà a filari allineati, coi piani di posa normali alle superfici viste. I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, non dovranno essere eseguiti nei periodi di gelo, nei quali la temperatura si mantenesse, per molte ore, al di sotto di 0°C. Le facce delle murature in malta dovranno essere mantenute bagnate almeno per 15 giorni dalla loro ultimazione ed anche più se sarà richiesto dalla direzione lavori. Le canne, le gole di camino e simili, saranno intonacate a grana fina; quelle di discesa delle immondizie saranno intonacate a cemento liscio. Si potrà ordinare che tutte le canne, le gole ecc. Nello spessore dei muri, siano lasciate aperte sopra una faccia, temporaneamente, anche per tutta la loro altezza; in questi casi, il tramezzo di chiusura verrà eseguito posteriormente. Nei fabbricati dovranno essere eseguiti ad ogni piano e su tutti i muri portanti in corrispondenza del solaio, cordoli di conglomerato cementizio, di classe non inferiore a r'ck >250, di altezza pari a quella del corrispondente solaio e comunque mai inferiori a 20 cm; i cordoli avranno un'armatura costituita da almeno 4 tondi ϕ 16 di acciaio fe b 38 collegati da staffe ϕ 6 poste a distanza non superiore a 25 cm; in ogni caso i cordoli avranno un'armatura non inferiore a 75 kgf/m³.

In corrispondenza di canne, passaggi, ecc., dovranno essere eseguiti cordoli di riquadratura dei fori, vuoti, ecc., idoneamente armati e collegati alle strutture portanti; del pari, in corrispondenza delle aperture verticali, saranno costruite apposite piattabande in conglomerato cementizio dimensionate ed armate in rapporto alle sollecitazioni cui saranno soggette.

Le vallette per cassonetti coprirullo saranno realizzate, se non diversamente disposto, in conglomerato cementizio, con dosaggio non inferiore a 500 kg/m³ di cemento ad armatura costituita da un minimo di 4 tondi \varnothing 6 integrata con rete di acciaio 15x1,30 UNI 3996. Lo spessore delle velette non dovrà in ogni caso essere inferiore a 3 cm.

MURATURA IN MATTONI

Generalità

La muratura di mattoni dovrà essere eseguita con materiale rispondente alle prescrizioni dell'art. (LATERIZI PER MURATURE).

I laterizi, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione, per immersione prolungata in appositi recipienti e mai per aspersione. La posa in opera dovrà avvenire con le connessure alternate, in corsi orizzontali e normali alle superfici esterne; i mattoni saranno posati sopra un adeguato strato di malta che sarà compresa tra 5 e 8 mm, secondo le malte impiegate; per i tipi a paramento sarà costante di 5 mm.

Le malte da impiegarsi dovranno pertanto, se necessario, essere setacciate onde evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori ai limiti di tolleranza precedentemente fissati.

Muratura portante

Se non diversamente disposto, dovrà essere esclusivamente eseguita con mattoni pieni UNI 5628-65, di tipo "A" e categoria non inferiore alla 2a. I mattoni dovranno essere di ottima scelta, perfettamente spigolati, bagnati a saturazione e ben premuti sullo strato di malta che sarà di tipo idraulica o bastarda cementizia.

Le superfici contro terra dovranno sempre essere intonacate con malta cementizia con spessore non inferiore a 1 cm. Nelle volte, lunette, archi, ecc., le connessure saranno disposte nella direzione precisa del raggio (o dei raggi) di curvatura dell'intradosso e la costruzione dovrà procedere gradatamente e di conserva sui due fianchi.

Le centine dovranno essere caricate in chiave per impedire lo sfiancamento. Le connessure non dovranno mai eccedere la larghezza di 5 mm all'intradosso e di 10 mm all'estradosso. Le imposte saranno ben collegate con i muri ed eseguite contemporaneamente.

PARETI AD UNA TESTA ED IN FOGLIO

Generalità

Le pareti ad una testa ed in foglio verranno eseguite con pezzi scelti, esclusi i rottami e quelli comunque deteriorati o danneggiati. Tutte le pareti saranno eseguite con le migliori regole dell'arte, a corsi orizzontali ed a perfetto filo, per evitare la necessità di forte impiego di malta per l'intonaco. Le pareti saranno perfettamente ammorsate tra di loro e ben collegate alle altre pareti portanti o di tamponamento; eventuali lati liberi dovranno essere riquadrati con telai in legno od in acciaio.

Nei vani delle porte interne saranno saldamente collocati dei controtelai in legno o in lamiera di acciaio zincata e ciò anche nel caso che l'appalto provveda lo scorporo della fornitura degli infissi.

Quando una parete dovesse eseguirsi fino all'intradosso del solaio soprastate, la chiusura dell'ultimo corso sarà ben serrata, se occorre dopo congruo tempo, con scaglie e malta o sola malta secondo prescrizione.

Pareti in mattoni laterizi

Si rimanda, per le norme generali di esecuzione, al precedente punto (Muratura in tufo, in blocchetti ed in pietra da taglio).

I mattoni, pieni o forati secondo quanto prescritto, dovranno essere integri e perfettamente squadri, escludendosi l'impiego di rottami, pezzi di mattone, nonché di elementi con spigoli danneggiati.

Le murature dovranno essere idoneamente collegate tra loro ed alle strutture portanti o di tamponamento; i corsi saranno sempre orizzontali ed a due fili con giunti alternati nei corsi successivi.

La chiusura a soffitti delle pareti in foglio, per spessori non superiori a 3 cm, verrà effettuata con sola malta bastarda o cementizia (tipo 10 tab. I).

Pareti con orditura metallica e pannellatura in gesso rivestito

Particolari di montaggio

- 1) I montanti verticali devono essere più corti di circa 15 mm dell'altezza del piano
- 2) I profili montanti verticali a c ed ali differenziate, possono essere allungati inserendo un altro profilo della stessa sezione. La lunghezza della sovrapposizione non deve essere inferiore a 10 volte la sezione maggiore. (es.: profilo m/m 75 x 50 sovrapposizione m/m 750).
- 3) Il rivestimento in lastre deve essere avvitato all'orditura metallica avendo cura di:
 - Tenere le lastre sollevate dal pavimento di almeno m/m 10 ed appoggiate al soffitto aiutandosi con maniplat o pedale alza-lastre;
 - Iniziare ad avvitare dall'alto verso il basso avendo cura che il rivestimento rimanga perfettamente aderente all'orditura metallica.
- 4) Regolare la punta dell'avvitatore in modo che le viti siano alla giusta profondità e porle alla giusta distanza dai bordi. Se le viti sono messe male e non tengono devono essere tolte.
- 5) I giunti del rivestimento in lastre delle due facce delle pareti non devono mai coincidere nè con i montanti porte, nè sullo stesso montante in parete.
- 6) Nei casi di pareti lunghe si devono essere giunti di dilatazione ogni ml 15,00 ed in corrispondenza dei giunti strutturali.
- 7) Nei casi di pareti alte con giunti di testa del rivestimento in lastre a circa 1/2 altezza, ed interasse dei montanti di cm 60 inserire uno spezzone di profilo c da cm 50 verticale in mezzzeria dello spazio tra i montanti, avvitato con n.4 viti per lato.
- 8) Devono essere rispettate le distanze massime di avvitamento nelle guide perimetrali e nei montanti, seguendo le indicazioni del fornitore.

Trattamento del fondo

Le superfici delle lastre possono ricevere tutti i tipi di pitture in commercio, ad eccezione delle tinte a calce o ai silicati. Occorre prevedere prima della tinteggiatura un prodotto fissativo a base di resine in dispersione acquosa incolore per il trattamento del fondo, che migliori le caratteristiche delle finiture e ne conservi la buona qualità nel tempo. Posa in opera con pennello o rullo non a spruzzo, senza diluire o mescolare con colori sintetici a dispersione. La mano di fondo deve essere asciutta prima di applicare le pitture.

Pareti divisorie per servizi

Il divisorio deve essere progettato per l'integrazione con le attrezzature necessarie al funzionamento dei sanitari.

Il manufatto a doppio montante deve permettere di costruire la parete secondo lo spessore richiesto usando comuni profili metallici e lastre trattate contro l'umidità.

Deve essere prevista l'attrezzatura per la completa installazione, prodotta con acciaio galvanizzato:

- Sostegni per wc, bidet e lavandini;
- Traverse per orinatoi, lavabi e scaldabagni;
- Fissaggi per tubi e carichi.

La costruzione delle strutture metalliche delle pareti dove è prevista l'installazione dei sanitari, deve essere eseguita con traversina in acciaio zincato dimensioni 40 x 15 per supporto carichi con appositi bulloni \varnothing 8, portata massima kg 200 e con traversina in acciaio zincato dimensioni 40 x 15 completa di forcelle regolabili

per supporto casetta di cacciata con particolare riferimento al fatto che, in caso di rivestimento in lastra semplice dello spessore di 12,5 mm, per ottenere i carichi di sicurezza l'interasse dei montanti non deve essere superiore a 40 cm. Tutte le tubazioni di adduzione e di scarico, sia verticali che orizzontali, devono essere rivestite con materiale isolante termoacustico e fissate alle strutture metalliche mediante collari e traversine fissatubi.

I fori per l'attraversamento delle lastre devono essere eseguiti con apposite frese a tazza del diametro superiore a 10 mm rispetto a quello esterno del tubo, per permettere la sigillatura perimetrale in pasta idrorepellente ed elastica. Il rivestimento in lastre trattate contro l'umidità è prescritto in presenza di ambienti umidi quali bagni, cucine etc.

Nelle superfici a forte dilavamento, quali vasche e docce, le lastre ed idrolastre devono essere trattate con l'impermeabilizzazione e la relativa banda adesiva a base di bitume caucciù, da applicarsi lungo le connessioni fra sanitari e manufatto, per impedire la penetrazione dell'acqua attraverso le fessure.

Accorgimenti per la posa di impianti elettrici

Le scatole portafrutto, le scatole di derivazione, le tubazioni flessibili o rigide, con percorsi in parete sia verticali che orizzontali devono essere posate fissandole direttamente con viti autoperforanti a base piana alle orditure metalliche, oppure con collarini e traversini.

Il fissaggio di scatole e tubazioni varie al rivestimento in lastre viene effettuato con colla termica avendo cura di interporre tra la scatola e la lastra uno strato in lana minerale al fine di ridurre l'effetto del ponte acustico.

5. CALCESTRUZZI E CONGLOMERATI

GENERALITA'

Le caratteristiche dei materiali da impiegare per la confezione dei calcestruzzi e dei conglomerati (cementizi o speciali) ed i rapporti di miscela, dovranno corrispondere alle prescrizioni del presente capitolato, alle voci dell'elenco prezzi, per i vari tipi di impasto ed a quanto verrà, di volta in volta, ordinato dalla direzione lavori.

Valgono peraltro, per quanto compatibili, le prescrizioni generali di cui al precedente punto (Malte - Qualità e composizione (Generalità)).

CALCESTRUZZI DI MALTA

Calcestruzzo ordinario

Sarà composto da 0,45 m³ di malta idraulica o bastarda e da 0,90 m³ di ghiaia o pietrisco. Il calcestruzzo sarà confezionato preparando separatamente i due componenti e procedendo successivamente al mescolamento previo lavaggio o bagnatura degli inerti.

CALCESTRUZZO PRECONFEZIONATO

Dovrà corrispondere, oltre che alle prescrizioni di elenco od a quelle impartite dalla direzione, alla specifica normativa UNI 9858 (per quanto non in contrasto con le disposizioni di cui al D.M. 9 Gennaio 1996) che ne precisa la definizione, le condizioni di fabbricazione e di trasporto, fissa le caratteristiche delle materie prime, stabilisce le caratteristiche del prodotto che dovranno essere garantite ed infine indica le prove atte a verificarne la conformità.

6. CONTROSOFFITTI

GENERALITÀ

Tutti i controsoffitti previsti in progetto, qualunque sia il tipo od il sistema costruttivo, dovranno essere

eseguiti con particolare cura, allo scopo di ottenere superfici esattamente orizzontali (o sagomate od

inclinate secondo prescrizione), senza ondulazioni od altri difetti così da evitare in modo assoluto la

formazione, in un tempo più o meno prossimo, di crepe, incrinature, distacchi nell'intonaco. Dalla faccia

inferiore di tutti i controsoffitti dovranno sporgere, se ordinati, i ganci di acciaio appendilumi così come

prescritto al punto (Prescrizioni varie) del presente capitolato. Tutti i legnami impiegati per qualsiasi scopo nei controsoffitti dovranno essere adeguatamente trattati con cambolineaum. I supporti metallici saranno trattati con pitture antiruggine od anticorrosive. Per la ventilazione delle intercapedini saranno predisposte apposite griglie (in PVC, alluminio o lamiera smaltata) da collocare nel numero e nella posizione che fisserà la direzione lavori.

CONTROSOFFITTO TIPO "PERNERVO-METAL"

Sarà costituito da pannelli di lamierino di acciaio (r 38÷43 kgf/m²) laminato a freddo e stirato, verniciato o zincato Sendzimir e verniciato. I pannelli saranno autoportanti per interassi fino a 60-75-90-100 cm negli spessori rispettivamente di 0,2-0,3-0,4-0,5 mm. Il lamierino sarà ancorato ogni 20 cm con filo di ferro zincato ad un'orditura trasversale di tondino di ferro ø 10 od altra idonea. Il tondino sarà a sua volta fissato alla struttura soprastante con tiranti di acciaio zincato intervallati di 50 cm.

Per l'intonaco vale quanto detto al precedente punto (Controsoffitto in rete metallica).

CONTROSOFFITTI CON PANNELLI PREFABBRICATI E SPECIALI

Controsoffitti in pannelli modulari prefabbricati

La fornitura dei pannelli dovrà essere effettuata in confezioni che ne garantiscano la qualità e l'integrità delle stesse anche durante gli spostamenti in cantiere. Tali confezioni dovranno essere conservate in luogo asciutto pulito, chiuso e protetto dagli agenti atmosferici.

Potranno essere dei seguenti tipi:

- in pannelli di fibre minerali;
- in pannelli di calcio silicato;
- in pannelli di gesso alleggerito;
- metallici a tenuta di polvere.

La posa dovrà essere sempre eseguita rispettando gli schemi ed impiegando i materiali di montaggio prescritti dalle ditte fornitrici o dalla Direzione dei lavori, con l'assistenza di persone specializzate o dei tecnici delle stesse ditte quando richiesto.

I profili della struttura di sostegno dovranno formare una maglia quadrata o rettangolare secondo quanto indicato in appositi schemi di posa elaborati dal posatore ed approvati dalla direzione dei lavori. In tali schemi dovranno chiaramente essere visibili il reticolo dei pannelli, la disposizione delle forature, ecc.

Per tutti i controsoffitti in pannelli modulari, la cornice perimetrale, con profilo ad "I" o a "C", dovrà garantire una distanza minima dei pannelli dall'intradosso del solaio di almeno cm 15 e sarà fissata alle superfici delle pareti verticali con punti di ancoraggio eseguiti ad un interasse massimo di 450 mm. I profili portanti verranno sospesi al di sotto del solaio esistente mediante pendini posizionati ad un interasse massimo di 1200 mm e con una distanza massima tra il profilo portante e la parete di 600 mm. Sul profilo portante la distanza tra il perimetro e l'ultimo punto di sospensione non dovrà essere superiore a 450 mm. I profili secondari saranno installati a formare un angolo di 90° con il profilo portante ed i traversini, che potranno essere costituiti anche da linguette metalliche, saranno installati paralleli al profilo portante.

Per i controsoffitti in pannelli di fibre minerali, l'installazione dei pannelli non potrà avvenire in quegli ambienti in cui vi sia umidità relativa superiore all'85%, temperature esterne all'intervallo da 11 a 35 °C, esalazioni chimiche, gelo e/o vibrazioni. Essi inoltre dovranno essere portati nel luogo dell'installazione almeno 24 ore prima dell'inizio del montaggio e dovrà essere garantita una sufficiente stabilità nel tempo delle condizioni ambientali.

Durante l'inserimento dei pannelli nel sistema di sospensione (in appoggio o a scatto) si dovrà aver cura affinché venga realizzata la migliore complanarità ed un perfetto combaciamento. Eventuali tagli dovranno essere effettuati con l'uso di strumenti idonei.

Per i controsoffitti metallici a tenuta di polvere si dovrà garantire anche una perfetta aderenza delle guarnizioni lungo i bordi degli stessi. Particolare attenzione dovrà essere inoltre posta affinché venga garantita la tenuta anche lungo i bordi tagliati dei pannelli che potranno eventualmente essere sigillati.

I pannelli dovranno essere facilmente pulibili ed amovibili per consentire sostituzioni od ispezioni alle eventuali intercapedini soprastanti.

Controsoffitti in lastre di gesso rivestito

Saranno costituiti da lastre piane prefabbricate composte da un nucleo di gesso emidrato reidratato rinforzato da due fogli di cartone resistente che fungono da armatura esterna. La larghezza standard delle lastre sarà di cm 120, mentre la lunghezza potrà variare da cm 60 a cm 400, per uno spessore variabile da mm 6 a mm 25. Ove non indicato si intenderà comunque uno spessore delle lastre di mm 12,5 o mm 15.

La fornitura delle lastre dovrà essere effettuata in confezioni protette esternamente da un foglio di polietilene. Tali confezioni dovranno essere conservate in orizzontale su superfici piane, pulite ed asciutte in locali protetti dagli agenti atmosferici.

In tutti i casi per ciò che riguarda i prodotti, le attrezzature e le caratteristiche finali che le opere dovranno presentare, dovranno essere osservate le indicazioni riportate nella norma UNI 9154. L'orditura metallica di sostegno potrà essere semplice o doppia. Sarà possibile la semplice orditura solo per ribassamenti dal soffitto inferiori a cm 10. In questo caso i profili metallici di sostegno non potranno essere posti ad un interasse superiore a cm 60. In tutti gli altri casi si dovrà utilizzare un'orditura portante doppia costituita da una struttura primaria di profili metallici posti ad un interasse massimo di cm 120, e da una secondaria costituita da elementi disposti ortogonalmente ai primi, ad un interasse non superiore a cm 60, e solidarizzati ai questi con opportuni ganci di unione.

7. PAVIMENTI

PRESCRIZIONI GENERALI

La posa dei pavimenti di qualsiasi tipo o genere dovrà venire eseguita in modo che le superfici risultino perfettamente piane ed osservando scrupolosamente le disposizioni che saranno di

volta in volta impartite dalla direzione lavori. I singoli elementi dovranno combaciare esattamente tra di loro, dovranno risultare perfettamente fissati al sottostrato e non dovrà verificarsi nelle connessioni di contatto la benché minima ineguaglianza; le fessure dovranno essere pressoché invisibili e la loro linea perfettamente dritta.

I pavimenti si addenteranno per 15 mm entro l'intonaco delle pareti il quale sarà tirato verticalmente sino all'estradosso degli stessi, evitando quindi ogni raccordo o guscio. L'orizzontalità dovrà essere sempre scrupolosamente curata e controllata mediante livella; non saranno inoltre ammesse ondulazioni superiori a 2 mm, misurate con l'apposizione a pavimento di un regolo di 2 m di lunghezza.

Tutti i pavimenti dovranno risultare di colori uniformi secondo le tinte e le qualità prescritte e privi di qualunque macchia o difetto per tutta la loro estensione. Saranno quindi a carico dell'appaltatore gli oneri per la spianatura, la levigatura, la pulizia e la conservazione dei pavimenti che dovessero richiedere tali operazioni.

E' fatto espresso divieto di disporre tavole per il passaggio di operai e di materiali su pavimenti appena gettati o posati; l'appaltatore sarà tenuto a disporre efficienti sbarramenti per vietare tale passaggio per tutto il tempo necessario alla stabilizzazione del pavimento.

Resta comunque stabilito che, ove i pavimenti risultassero in tutto od in parte danneggiati per il passaggio abusivo di persone o per altre cause, l'appaltatore dovrà a sua cura e spese rimuovere e successivamente ricostruire le parti danneggiate. I materiali ed i manufatti di cui saranno composti i pavimenti dovranno essere conformi alle caratteristiche e norme già indicate nei rispettivi articoli; l'appaltatore avrà l'obbligo di presentare alla direzione i campioni dei pavimenti prescritti, per la preventiva accettazione.

Qualora la fornitura del materiale di pavimentazione fosse totalmente o parzialmente scorporata l'appaltatore, se richiesto avrà inoltre l'obbligo di provvedere alla relativa posa in opera al prezzo indicato in elenco e di eseguire il sottofondo giusto le disposizioni che saranno impartite dalla direzione stessa; si richiamano peraltro, in proposito, gli oneri riportati all'apposito punto del presente capitolato.

SOTTOFONDI

Il piano destinato alla posa dei pavimenti di qualunque tipo dovrà essere opportunamente spianato mediante un sottofondo, effettuato non meno di 10 gg per pavimenti posti in opera su malta e non meno di 72 ore per pavimenti posti in opera con incollaggio mediante adesivi, in modo che la superficie di posa risulti regolare e parallela a quella del pavimento da eseguire ed alla profondità necessaria, tenuto conto dello spessore degli elementi da impiegare e della quota del pavimento finito. Il sottofondo potrà essere costituito, secondo le prescrizioni della direzione lavori, da un massetto di calcestruzzo idraulico o cementizio normale od alleggerito (con inerti leggeri o cellulare), con non meno di 300 Kg di cemento/m³, salvo diversa indicazione di Elenco Prezzi, di spessore in ogni caso non inferiore a 3 cm, che dovrà essere gettato in opera a tempo debito per essere lasciato stagionare almeno 10 giorni.

Dovrà ad ogni modo essere evitata la formazione di lesioni ricorrendo, se opportuno, all'uso di additivi antiritiro o procedendo, nel caso di notevoli estensioni, alla creazione di idonei giunti. Prima della posa del pavimento comunque, le lesioni eventualmente manifestatesi nel sottofondo saranno riempite e stuccate con un composto, secondo i casi, di calce idraulica o di cemento.

PAVIMENTI RESILIENTI

Formazione del sottofondo

In tutti i casi, sia per rendere indipendenti gli strati della pavimentazione che per ovviare ad eventuali infiltrazioni di umidità nei locali a piano terra o interrati, prima della posa dell'armatura di rinforzo del massetto e qualora non siano stati previsti sistemi equivalenti (teli o pannelli per isolamento termo-acustico), sarà necessario disporre teli di LDPE (polietilene modificato a bassa densità) di spessore 2/10 di millimetro posati a secco, con giunzioni sovrapposte di almeno cm 25 e con risvolti verticali lungo le pareti perimetrali di contenimento fin sopra il piano finito del pavimento. Tale posa in opera dovrà essere eseguita previa accurata pulizia ed asportazione di corpi estranei. Il massetto dovrà avere uno spessore non inferiore a cm 6, se gettato su soletta portante, ovvero a cm 8 se eseguito su massicciata, e sarà costituito da calcestruzzo di resistenza $r'_{bk}=25$ N/mm², di consistenza plastica al momento del getto, armato con rete metallica elettrosaldata avente maglie di dimensioni non superiori a cm 20x20 e diametro del ferro non inferiore a mm 6. La rete elettrosaldata dovrà essere sollevata dal piano di appoggio del massetto di cm 2 ed i diversi fogli dovranno essere sovrapposti di una dimensione pari a quella della maglia. Le caratteristiche di resistenza del calcestruzzo dovranno

essere documentate secondo le norme di verifica in vigore. Non saranno assolutamente possibili passaggi di canalizzazioni impiantistiche nello spessore del massetto armato.

Qualora sia necessario il contenimento perimetrale del getto del massetto sarà onere dell'appaltatore provvedere ad idonee casserature al fine di garantire la quota del massetto finito così come indicata negli elaborati di progetto. In caso di interruzione delle operazioni di getto si dovrà provvedere alla formazione di un bordo netto e verticale, mentre per la rete metallica se ne dovrà assicurare la continuità oltre l'interruzione stessa. Il massetto dovrà essere ben costipato, livellato, vibrato con staggia, tirato in piano e successivamente lisciato anche con l'uso di macchina levigatrice al fine di ottenere un estradosso planare pronto per la messa in opera del successivo strato della pavimentazione. Il piano di livello dovrà essere realizzato tenendo conto della eventuale presenza di vincoli come giunti, soglie, davanzali e cambiamenti di tipologia di pavimenti. In questi casi infatti, si dovrà garantire la perfetta complanarità del piano finito di calpestio attraverso l'esecuzione di massetti di sottofondo di diverso spessore.

Eventuali tagli con sega circolare, necessari ad evitare la fessurazione per ritiro ed eseguiti per superfici di 9 -16 m2, dovranno iniziare dopo la presa idraulica del calcestruzzo (45 minuti circa) e terminare non oltre tre ore dalla ultimazione delle operazioni di getto. Tali tagli dovranno raggiungere una profondità tale da non interrompere l'armatura, mantenere un ricoprimento del ferro di almeno cm 2 e, nei casi suddetti di cambio di pavimentazione, essere eseguiti in corrispondenza dei cambi di spessore del massetto stesso.

I giunti di dilatazione esistenti nella struttura portante dell'edificio andranno sempre proseguiti nei sottofondi e nei rivestimenti.

Controllo e limiti di accettazione del sottofondo

Generalità

La direzione dei lavori, ogni qualvolta lo riterrà necessario, potrà eseguire controlli sulle superfici dei sottofondi relativamente alle seguenti caratteristiche:

- Tenore di umidità;
- Presenza di fessurazioni e crepe;
- Quote e planarità;
- Grado di pulizia.

Controllo del tenore di umidità

Dovrà essere eseguito secondo le modalità descritte dalla norma UNI 10329 e con una delle metodologie in essa indicate. Stilato il resoconto di prova, la messa in opera dei pavimenti resilienti potrà avvenire solo se il grado di umidità residua del sottofondo non supererà i valori riportati nella sottostante Tabella XXV.

Tabella XXV - limiti di accettabilità del tenore di umidità dello strato del sottofondo

Tipo di sottofondo	Contenuto di umidità massimo ammissibile
Conglomerato cementizio	2.5 %
Anidrite	0.5 %
Magnesiaco	2.5 %
Asfalto	0.0 %
Intonaco a calce	2.0 %
Gesso	1.0 %

Se i valori di prova sono superiori a quelli sopra riportati, la direzione dei lavori potrà ordinare a sua discrezione una maggiorazione dei tempi di stagionatura ed essiccazione.

Controllo delle fessurazioni e delle crepe

Saranno ritenute ammissibili le sole fessure capillari ferme, derivanti dal normale ritiro dell'impasto durante la sua presa idraulica e la sua stagionatura. Tutte le altre fessure, dovute per esempio al troppo rapido essiccamento del calcestruzzo, all'alta presenza di acqua nell'impasto, all'utilizzo di inerti troppo fini nel calcestruzzo, a riprese di getto, alla mancanza di giunti di dilatazione e ad assestamenti, dovranno essere opportunamente sanate con il seguente ciclo di lavorazione:

- Apertura e ripulitura delle fessure mediante martello e scalpello oppure con smerigliatrice dotata di disco per il taglio del calcestruzzo;
- Rimozione di tutte le parti friabili;
- Colmataura con malte cementizie additivate con resine poliuretatiche o epossidiche;
- Carteggiatura, dopo l'indurimento, delle eventuali dentature.

Controllo delle quote e della planarità

Il controllo della quota finita di un sottofondo dovrà essere eseguita secondo i seguenti criteri:

- Verifica in relazione agli altri pavimenti adiacenti considerando lo spessore dei rivestimenti e degli strati di adesione da porre in opera .
- Verifica in relazione alle pendenze consentite dalla tipologia dell'attività che verrà eseguita sulla pavimentazione.

La verifica della planarità verrà eseguita con una staggia appoggiata sul sottofondo. Il punto di massimo abbassamento, dal profilo inferiore di una staggia di lunghezza cm 200, non dovrà essere maggiore di mm 3.

Nel caso di difetti di planarità superiori a tali valore, questi dovranno essere corretti con apposite rasature utilizzando i livellanti opportuni in funzione del sottofondo e dello spessore da recuperare.

Controllo del grado di pulizia

Il controllo della pulizia della superficie dovrà essere eseguito sul sottofondo prima delle rasature e ripetuto dopo le eventuali lisciature ordinate, a discrezione, dalla direzione dei lavori prima della spalmatura dei collanti.

Il sottofondo dovrà essere pulito ed esente da tutto ciò che in superficie può limitare l'effetto di prodotti impregnanti o consolidanti e l'ancoraggio dei livellanti. In caso contrario la direzione dei lavori potrà ordinare l'esecuzione delle seguenti lavorazioni:

- Rimozione delle parti di sottofondo non solidamente ancorate allo stesso.
- Raschiatura con raschietto e spatola per l'asportazione di grumi di intonaco o di gesso;
- Raschiatura e spazzolatura con raschietto e spazzola metallica per l'asportazione di macchie di pitture, grassi e oli fino ad eliminare ogni traccia della loro penetrazione nel sottofondo;
- Eliminazione dello spolvero con smerigliatrice a monospazzola;
- Trattamento superficiale con primer fissativo e successiva lisciatura meccanica.

Requisiti dei pavimenti resilienti

Generalità

I materiali utilizzati per gli strati e gli accessori di finitura, di rivestimento e di completamento, dovranno soddisfare, per ciascun requisito espressamente indicato negli elaborati di progetto, le classi prestazionali sotto riportate. Tali classi definiscono diversi livelli prestazionali che derivano da differenti esigenze di sicurezza, di fruibilità, di manutenibilità e di affidabilità specifiche in relazione all'impiego dei materiali suddetti.

Segue l'elenco dei requisiti qualificanti per i pavimenti resilienti con l'indicazione dei valori delle diverse classi prestazionali.

Reazione al fuoco

Definizioni, classi e valori sono quelli definiti dal D.M. 26/06/84 "Classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi".

Antistaticità

Rappresenta il valore di conduttività elettrica tale da ridurre la produzione di cariche dovute a sfregamento e impedirne l'accumulo (vedere punto 2.1.43. della norma UNI EN 12466).

Si definiscono le seguenti classi di antistaticità:

- Classe 0: quando la resistenza di isolamento elettrico è tale da evitare rischi di esplosioni negli ambienti dove sono immagazzinate o utilizzate miscele esplosive. I pavimenti appartenenti a questa classe sono definiti pavimenti conduttivi con messa a terra;
- Classe 1: quando la resistenza di isolamento elettrico è tale da evitare danneggiamenti ad apparati elettronici. I pavimenti appartenenti a questa classe sono definiti pavimenti conduttivi;
- Classe 2: quando la resistenza di isolamento elettrico è tale da evitare scosse spiacevoli alle persone.

I pavimenti appartenenti a questa classe sono definiti pavimenti antistatici.

I valori della resistenza di isolamento elettrico r , superficiale, trasversale o verticale, misurata in ohm (Ω), sono, per le diverse classi, i seguenti:

- Classe 0 (pavimenti conduttivi con messa a terra): $105 \leq r < 106$.
- Classe 1 (pavimenti conduttivi): $105 \leq r < 108$;
- Classe 2 (pavimenti antistatici): $108 \leq r < 1012$;

I valori di resistenza elettrica dovranno essere certificati, per le diverse tipologie di pavimento, secondo i metodi di prova definiti dalle seguenti normative:

- Per i pavimenti in gomma UNI 8272-9 e DIN 53596;
- Per i pavimenti vinilici DIN 51953;
- Per i pavimenti in linoleum DIN 51953.

Resistenza allo scivolamento

Rappresenta la capacità della superficie di sviluppare un attrito adeguato con le calzature o con il piede nudo.

Si definiscono le seguenti classi di resistenza allo scivolamento:

- Classe 0: quando la resistenza allo scivolamento è buona anche in presenza di acqua;
- Classe 1: quando la resistenza allo scivolamento è buona per superfici asciutte e scarsa per superfici bagnate;
- Classe 2: quando la resistenza allo scivolamento è buona solo per superfici asciutte e praticamente nulla per superfici bagnate.

I valori della resistenza allo scivolamento, misurati tramite il coefficiente di attrito μ , sono, per le diverse classi, i seguenti:

- Classe 0: $\mu \geq 1$ su superfici asciutte, $\mu \geq 0.4$ su superfici bagnate;
- Classe 1: $\mu \geq 1$ su superfici asciutte, $0 < \mu \leq 0.4$ su superfici bagnate;
- Classe 2: $0.4 < \mu < 1$ su superfici asciutte, $\mu = 0$ su superfici bagnate.

Tali valori dovranno essere certificati, per i pavimenti in gomma e vinilici, secondo i metodi di prova definiti dalla norma UNI 8272/11.

In alternativa si potrà fare riferimento ai valori di antiscivolosità definiti dalla norma DIN 51130.

Resistenza all'abrasione o all'usura

Rappresenta l'attitudine a non subire asportazione di materiale in conseguenza di sfregamenti e sfregamenti dovuti al passaggio di persone, oggetti e mezzi di trasporto.

Si definiscono le seguenti classi di resistenza all'abrasione:

- Classe 0: quando il rivestimento garantisce il requisito per almeno 10 anni in locali ad uso collettivo e traffico intenso;
- Classe 1: quando il rivestimento garantisce il requisito per almeno 10 anni in locali ad uso collettivo e traffico normale;
- Classe 2: quando il rivestimento garantisce il requisito per almeno 10 anni in locali ad uso individuale e traffico normale.

I valori della resistenza all'abrasione, certificati secondo i metodi di prova definiti dalla classificazione UPEC delle "direttive comuni per l'agrément technique" dell'UEATC, dovranno essere i seguenti:

Classe 0: resistenza di classe U4;

Classe 1: resistenza di classe U3;

Classe 2: resistenza di classe U2.

In alternativa dovranno essere presentati certificazioni secondo i metodi di prova definiti dalle seguenti normative:

- Per i pavimenti in gomma UNI 9185 e din 53516;
- Per i pavimenti vinilici UNI 5574.
- Per i pavimenti in gomma dovranno essere rispettate le seguenti corrispondenze:

Tabella XXVI - corrispondenze tra le classi upec e la resistenza all'abrasione secondo UNI 9185 per i rivestimenti in gomma

Classe UPEC	U1	U2	U3	U4
Volume di materiale asportato secondo UNI 9185 (mmc)	> 250	≤ 250	≤ 200	≤ 140

Resistenza all'attacco chimico

Rappresenta l'attitudine a non subire deterioramenti o alterazioni causati dal contatto con sostanze e agenti chimici vari. Si definiscono le seguenti classi di resistenza all'abrasione:

- Classe 0: quando il rivestimento è resistente a detergenti concentrati, ad acidi, a solventi ed ossidanti, alle macchie e ai detergenti domestici usuali appartiene alla classe C3 secondo la classificazione UPEC;
- Classe 1: quando il rivestimento è resistente a olii, grassi, urina, sangue, acetone, alcool etilico (90°), acido acetico (5%) e macchie alimentari appartiene alla classe C2 secondo la classificazione UPEC;
- Classe 2: quando il rivestimento permette una debole penetrazione degli agenti di cui alla classe 1 e si ha una possibilità di rimozione delle macchie con detergenti appropriati appartiene alla classe C1 secondo la classificazione UPEC.

I valori della resistenza all'attacco chimico, certificati secondo i metodi di prova definiti dalla classificazione UPEC delle "direttive comuni per l'agrément technique" dell'ueatc, dovranno essere i seguenti:

- Classe 0: resistenza di classe C3;
- Classe 1: resistenza di classe C2;
- Classe 2: resistenza di classe C1.

In alternativa dovranno essere presentati certificazioni secondo i metodi di prova definiti dalle seguenti normative:

- UNI 8272/10
- Din 51958;

Posa dei pavimenti resilienti

Generalità

Prima di procedere all'applicazione dell'adesivo, salvo quando già effettuata o diverse disposizioni da parte della direzione dei lavori, si dovrà provvedere alla rasatura della superficie di posa attraverso l'applicazione di una malta cementizia di sabbia fine, preconfezionata o non, addizionata eventualmente con resine e additivi speciali, con funzione di regolarizzazione e/o preparazione delle superfici di posa della pavimentazione. La rasatura dovrà essere eseguita su sottofondo asciutto, pulito, privo di polveri, solventi, vernici, olio e grassi e a temperature ambientali di almeno 15°C.

L'adesivo verrà applicato con un'unica spalmatura a mezzo di spatola dentata. Al fine di evitare la formazione di "pelle" sul collante, l'applicazione dovrà procedere per metrature limitate in funzione del tempo di reazione dell'adesivo e della temperatura ambiente. Gli elementi del rivestimento dovranno essere stoccati nei locali da pavimentare, almeno 24 ore prima della posa ed almeno 12 ore prima dovranno essere posizionati a secco. Per i teli questa operazione dovrà prevedere sormonte longitudinali di circa 1 cm e sormonte di testa di circa 10 cm.

Quest'ultime verranno successivamente rifilate controllando che le giunzioni combacino perfettamente. Al momento della posa del pavimento resiliente i sottofondi in calcestruzzo dovranno avere subito una stagionatura minima di 28 giorni dalla loro ultimazione. Prima di procedere all'incollaggio del pavimento ci si assicurerà che il sottofondo sia senza crepe, liscio, pulito e privo di umidità. A tal fine la direzione dei lavori potrà a discrezione, sottoporre il massetto a tutti i test di controllo riportati al punto (Controllo e limiti di accettazione del sottofondo). Durante l'applicazione dell'adesivo, che dovrà avvenire con spatola dentata, la temperatura ambiente non dovrà essere inferiore a 15°C. Nel caso si utilizzino adesivi bicomponenti per l'incollaggio dei teli, sarà cura dell'appaltatore caricare immediatamente le giunzioni di testa al fine di evitare distacchi del rivestimento (per esempio con sacchetti di sabbia).

Nella posa in opera dei teli o dei quadroni, si avrà cura di garantire la planarità della pavimentazione finita pressando accuratamente con spatola la superficie finita e scartando gli elementi imperfetti. A posa ultimata i pavimenti dovranno risultare perfettamente aderenti in ogni punto della loro superficie ed assolutamente piani, dovranno inoltre risultare privi di rigonfiamenti, bolle, distacchi, grumi, macchie e di qualsiasi altro difetto.

La pavimentazione non potrà essere percorsa prima di due giorni dalla sua ultimazione. Eventuali transiti d'obbligo potranno effettuarsi solo su opportuni tavolati posati su strati di materiale ammortizzante (sabbia o segatura). Salvo diverse disposizioni da parte della direzione dei lavori, dopo la presa dell'adesivo del rivestimento si dovrà provvedere alla saldatura a caldo delle giunzioni dei teli (o delle piastre) mediante cordolo di analogo materiale, qualità e colore del rivestimento, applicato con saldatore automatico previa pulizia e fresatura delle stesse. La velocità e la temperatura del saldatore dovranno essere regolate al fine di ottenere la fusione dei bordi ed un cordolo di saldatura leggermente sbordante dalla scanalatura. Sarà onere dell'appaltatore procedere successivamente alla rifilatura di tutte le saldature.

Prescrizioni particolari per la posa del pavimento elettroconduttivo con messa a terra

Nei locali in cui sarà richiesto un requisito di antistaticità di classe 0, secondo quanto definito al punto (Antistaticità), la posa dovrà prevedere, nello strato di adesione, una maglia quadrata di piattine di rame con larghezza massima delle maglie pari a cm 40. Tali piattine dovranno avere uno spessore non superiore a 2/10 di millimetro, una sezione non inferiore a mm² 6 ed essere collegate al nodo equipotenziale di terra dell'edificio.

Oltre le indicazioni sopra riportate, dovranno essere rispettate le prescrizioni che seguono.

- In ogni locale da pavimentare andranno posizionate preventivamente le piattine di rame perimetrali che saranno poi collegate ulteriormente con quelle di attraversamento nelle due direzioni. Tale posa dovrà essere effettuata disponendo la maglia con lo stesso orientamento di posa del rivestimento ed in modo da garantire almeno una piattina sotto ogni piastrella o telo. Tale posa dovrà inoltre prevedere una piattina di rame disposta in senso diagonale che colleghi tutte le piattine di attraversamento.

- I collegamenti ai nodi equipotenziali di terra dovranno essere previsti in ogni locale e comunque ogni 25 m² circa di pavimento.

- Qualora la geometria del locale da pavimentare lo richieda, dovranno essere predisposte piattine di attraversamento supplementari in modo tale che ogni piastrella o porzione di telo posata sia a contatto con almeno una piattina in rame.

- L'incollaggio delle piattine di rame dovrà essere eseguito con colla neoprenica conduttiva seguendo le indicazioni del produttore.

- La posa del rivestimento dovrà avvenire mediante collanti poliuretanici conduttivi bicomponenti, neoprenici conduttivi a doppia spalmatura od acrilici monocomponenti conduttivi, previa consultazione della scheda di sicurezza dei prodotti stessi.

Al fine di garantire la corretta esecuzione dell'opera, prima dell'incollaggio finale del rivestimento, sarà onere dell'appaltatore fare eseguire da un tecnico abilitato una prova di misura di continuità consistente in almeno cinque diverse misurazioni fatte su altrettante coppie di punti scelti a caso sulla maglia elettroconduttiva, ma comunque distanti tra loro un metro. Ogni misurazione dovrà essere effettuata tra due elettrodi metallici, accuratamente puliti, aventi superficie di appoggio di cm² 20, caricati con una forza di 10 N, al di sotto dei quali sia apposta carta da filtro umida o un panno di cotone sottile, anch'esso umido, di uguale superficie. La corrente, di 10 A, potrà essere alternata o continua e con una tensione a vuoto compresa tra 6 e 12 V. La resistenza misurata dovrà garantire valori non superiori a 0.15 Ohm. Sarà altresì onere dell'appaltatore far opportunamente registrate le misure e le condizioni di prova su appositi protocolli di misura da consegnare alla direzione dei lavori assieme ai seguenti documenti:

Documentazione fotografica della rete equipotenziale realizzata in ciascun locale;

- Schema planimetrico dell'impianto realizzato (schemi e simbologia conformi alle prescrizioni CEI CT 3);

- Indicazioni inerenti le caratteristiche tipologiche dei materiali adottati;

- Il certificato di conformità secondo il Dlgs 37/08. Ogni opera e misurazione dovrà comunque essere conforme alle vigenti leggi e normative specifiche (CEI 64-5, CEI 64-6, CEI 64-7 e CEI 64-8).

Scale: finiture dei gradini a spigolo vivo o arrotondato

Prima del rivestimento degli spigoli vivi delle scale o delle gradinate con profili sagomati a 90° e dotati di opportuni rilievi antisdrucchiolo, sarà onere dell'appaltatore procedere con sufficiente anticipo alla verifica della consistenza degli stessi al fine di evitare una loro rottura nel tempo. Nei casi in cui la consistenza di tali spigoli non dovesse essere sufficiente si dovranno eseguire tutte le opere atte al consolidamento degli stessi.

Per gli spigoli arrotondati oltre a quanto già detto, si dovrà verificare la linearità degli stessi ed il loro raggio di curvatura che non dovrà essere inferiore a cm 2. Nella fase di incollaggio dello

strato di finitura delle scale potranno essere posti in opera solo teli o quadroni la cui resistenza allo scivolamento, secondo quanto definito al punto (Resistenza allo scivolamento), sia di classe 0.

8. INTONACI

GENERALITÀ

L'esecuzione degli intonaci, sia interni che esterni dovrà essere effettuata non prima che le malte di allettamento delle murature, sulle quali verranno applicati, abbiano fatto conveniente presa e comunque non prima di 60 giorni dall'ultimazione delle stesse murature. L'esecuzione sarà sempre preceduta da una accurata preparazione delle superfici. Le strutture nuove dovranno essere ripulite da eventuali grumi di malta, rabboccate nelle irregolarità più salienti e poi abbondantemente bagnate.

Per le strutture vecchie non intonacate, si dovrà procedere al distacco di tutti gli elementi non ben solidali con la muratura, alla bonifica delle superfici ed infine alla lavatura, in modo da garantire l'assoluta pulizia.

Per le strutture già intonacate si dovrà procedere alla asportazione dei tratti di intonaco non ben aderenti, alla spicconatura (eseguita con la martellina) delle superfici ed infine alla già prescritta lavatura. Non dovrà mai procedersi all'esecuzione di intonaci, specie se interni, quando le strutture murarie non fossero sufficientemente protette dagli agenti atmosferici, e ciò sia con riguardo all'azione delle acque piovane, sia con riferimento alle condizioni di temperatura (il minimo ed il massimo di temperatura nelle 24 ore dovranno essere tali da non pregiudicare la normale buona presa delle malte, salvo l'adozione di particolari accorgimenti per gli intonaci interni, mediante adeguate chiusure di protezione od installazioni di sorgenti di calore) e di ventilazione. Gli intonaci, di qualunque specie siano, non dovranno mai presentare peli, crepature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli od altri difetti.

Le superfici (pareti o soffitti che siano), dovranno essere perfettamente piane: saranno controllate con una riga metallica di due metri di lunghezza e non dovranno presentare ondulazioni con scostamenti superiori a 2 mm.

L'intonaco dovrà essere eseguito, di norma, con spigoli ed angoli vivi, perfettamente diritti; eventuali raccordi, zanche e smussi potranno essere richiesti dalla direzione, senza che questo dia luogo a diritti per compensi supplementari. Il grassello di calce avrà sempre una stagionatura in vasca di almeno tre mesi. Le sabbie e le pozzolane da impiegare nella preparazione delle malte, oltre ad essere di qualità particolarmente scelta, dovranno essere totalmente passanti allo staccio 0.5 UNI 2332, salvo diversa prescrizione.

INTONACO COMUNE (CIVILE)

Appena l'intonaco grezzo di cui al precedente punto (Intonaco grezzo (arricciatura)), in particolare l'arricciatura, avrà preso consistenza, dovrà essere disteso un ulteriore strato (tonachino) della corrispondente malta per intonaci passata allo staccio fino, che verrà conguagliato un modo tale che l'intera superficie risulti perfettamente uniforme, piana, ovvero secondo le particolari sagome stabilite. Lo strato di tonachino verrà di norma lavorato a fratazzo, rivestito o meno con panno di feltro, secondo prescrizione.

9. RIVESTIMENTI

GENERALITÀ

I materiali con i quali verranno eseguiti i rivestimenti dovranno possedere i requisiti prescritti nel presente capitolato o nell'allegato elenco prezzi o più generalmente richiesti dalla direzione lavori. Gli elementi del rivestimento dovranno perfettamente combaciare fra loro e le linee dei giunti, debitamente stuccate con cemento bianco o diversamente colorato, dovranno risultare, a lavoro ultimato, perfettamente allineate nelle due direzioni. I contorni degli apparecchi sanitari, rubinetterie, mensole, ecc., dovranno essere disposti con elementi appositamente tagliati e predisposti a regola d'arte, senza incrinatura né stuccature. A lavoro ultimato i rivestimenti dovranno essere convenientemente lavati e puliti.

MODALITÀ D'ESECUZIONE

Rivestimenti resilienti

Saranno posti in opera mediante idonei adesivi su pareti perfettamente asciutte, compatte, protette contro possibili infiltrazioni di acqua o di umidità e tirate a gesso duro. Prima dell'applicazione le pareti dovranno essere pulite e sottoposte a scartavetratura per l'eliminazione di ogni ancorché piccola asperità.

A lavoro ultimato i rivestimenti dovranno risultare perfettamente aderenti e distesi, senza asperità, bolle o giunti orizzontali, con le giunzioni ben accostate ed esattamente verticali.

Rivestimenti vari e speciali

Per i rivestimenti speciali (legno, cristallo, acciaio, alluminio, plastica, gomma, pannellature, ecc.), il progetto o la direzione lavori definiranno caso per caso le prescrizioni relative, imposte e dalla funzionalità e dagli effetti decorativi da ottenere. A carico dell'appaltatore graverà ogni onere diretto ed accessorio per l'esecuzione del lavoro.

10.INFISSI

GENERALITÀ

Norme comuni - ferramenta - prove

Per gli infissi metallici valgono, per quanto compatibili, tutte le norme di cui al precedente art. (Infissi in Legno).

In particolare si richiamano i punti (Requisiti di prestazione - materiali), (Senso di chiusura dei battenti - normalizzazione), (Campionatura - esami, prove e controlli), (Obbligo dell'appaltatore in caso di scorporo), (Oneri relativi alla posa in opera - prescrizioni varie.) (Ferramenta) e (Prove di resistenza e di funzionamento) del citato art. (Infissi in Legno).

Modalità di lavorazione e montaggio

Gli infissi metallici saranno realizzati esclusivamente in officina, con l'impiego di materiali aventi le qualità prescritte nel presente capitolato od in particolare dal progetto o dalla direzione lavori. Il tipo dei profilati, le sezioni ed i particolari costruttivi in genere che, ove non diversamente disposto, verranno scelti dall'appaltatore, saranno tali da garantire assoluta indeformabilità (statica, di manovra e per sbalzi termici), perfetto funzionamento, durata e incorrodibilità. Gli infissi di grandi dimensioni non dovranno essere influenzati dalle deformazioni elastiche o plastiche delle strutture né dovranno subire autotensioni o tensioni in genere, per effetto delle variazioni termiche, in misura tale da averne alterate le caratteristiche di resistenza o di funzionamento. Le parti apribili dovranno essere munite di coprigiunti; la perfetta tenuta all'aria ed all'acqua dovrà essere garantita da battute multiple, sussidiate da idonei elementi elastici.

Il collegamento delle varie parti componenti il serramento potrà essere realizzato sia meccanicamente sia mediante saldatura. Il collegamento meccanico sarà eseguito a mezzo di viti, chiodi o tiranti ovvero a mezzo di squadre fissate a compressione o con sistemi misti. Il collegamento mediante saldatura dovrà essere eseguito a perfetta regola d'arte, con i sistemi tecnologicamente più avanzati e sarà rifinito con accurate operazioni di limatura e lisciatura; per serramenti in alluminio od in leghe leggere di alluminio la saldatura dovrà essere eseguita esclusivamente con sistema autogeno (preferibilmente saldatura elettrica in gas inerte ovvero a resistenza). L'incastro per la posa dei vetri sarà di ampiezza sufficiente allo spessore ed al tipo degli stessi e sarà dotato di idonea guarnizione (o nastro sigillante, secondo i casi) e di fermavetro metallico o di legno di essenza forte. Le staffe per il fissaggio alle murature saranno in acciaio zincato per i serramenti in acciaio, in bronzo od in ottone per i serramenti in alluminio qualora, per casi eccezionali, il montaggio non dovesse avvenire su controtelaio in acciaio premurato. Gli accessori dovranno intendersi sempre compresi nella fornitura degli infissi e saranno, per quanto possibile, montati in officina.

Prove di resistenza e di usura

In aggiunta alle prove riportate al precedente punto 60.9 (Prove di resistenza e di funzionamento) per gli infissi metallici potranno venire richieste anche le seguenti prove suppletive:

- a) Prova di flessione sotto carico concentrato: sarà effettuata in senso parallelo all'asse delle cerniere, sulle parti mobili di un serramento completo e montato, ma privo di vetratura. Un carico concentrato di 30 kg agente parallelamente all'asse delle cerniere sullo spigolo esterno dell'anta, aperta a 90°, non dovrà causare una flessione elastica superiore a 12 mm ed una permanente superiore a 2 mm.
- b) Prova di flessione sotto carico distribuito: sarà effettuata mediante apposito cassone, su serramento vetrato, sottoponendo lo stesso ad un carico di 70 kgf/m². La prova sarà ritenuta positiva se nessun elemento del serramento subirà flessioni superiori ad 1/175 della sua luce.
- c) Prova d'usura (la prova è valida in generale per qualunque tipo di infisso o serramento montato su cerniere): sarà eseguita sul serramento murato e non vetrato, con cerniere non lubrificate.

La parte apribile verrà collegata mediante un braccio snodato ad un apparecchio capace di aprirla a 45° e poi chiuderla con una frequenza di 30 volte al minuto. La prova verrà considerata positiva se, dopo un totale di 23.500 cicli, il serramento, comprese le cerniere, sarà ancora in buone condizioni di esercizio.

INFISSI IN PROFILATI DI ACCIAIO LAMINATI A CALDO

Potranno essere realizzati, in rapporto alle prescrizioni, sia in profilati normali, che in profilati per infissi (ferro finestra) di cui alla norma di unificazione UNI 3897 (la norma UNI 3897 - 69 è stata ritirata; il richiamo ha pertanto valore di riferimento fino alla relativa sostituzione). Per le caratteristiche generali dei materiali si rimanda al punto 9.4 (Materiali (prodotti ferro-acciaiosi (PRODOTTI LAMINATI A CALDO))) del presente capitolato. L'acciaio salvo diversa prescrizione sarà del tipo Fe 37 a UNI 7070-72; le tolleranze saranno di $\pm 0,3$ mm. Sullo spessore dell'anima e di $\pm 0,5$ mm sull'altezza del profilato. I profilati saranno opportunamente accoppiati, con perfetto combaciamento delle sagome reciproche e con la formazione di camere d'aria tra le battute dei telai apribili e di quelli fissi.

Nei tipi ferro finestra verrà impiegata la serie 34 per telai di luce libera (in altezza) non superiore a 1,50 m; viceversa verrà adoperata la serie 40. L'unione dei vari elementi sarà eseguita di norma mediante saldatura elettrica; il fissaggio alle murature verrà effettuato con zanche di acciaio, in numero e robustezza proporzionate alla massa degli infissi. Le ferramenta saranno in ottone e corrisponderanno in linea generale alle caratteristiche di cui al punto (Ferramenta) del presente capitolato od a quanto più in particolare specificherà la direzione lavori. La protezione e la finitura saranno effettuate con i trattamenti di verniciatura più avanti descritti per i materiali ferrosi ovvero, per le atmosfere aggressive e se specificatamente prescritto, mediante zincatura normale a caldo UNI 5744-66 e successiva verniciatura. La zincatura dovrà essere effettuata a lavorazione ultimata e prima della ricomposizione, di modo che nessuna parte o superficie rimanga esente da ricoprimento zincato e quindi esposta ad una possibile ossidazione.

INFISSI IN ALLUMINIO E LEGHE LEGGERE DI ALLUMINIO

Generalità - materiali

Gli infissi in alluminio verranno costruiti con profilati estrusi, con trafilati ovvero con laminati di alluminio o leghe leggere di alluminio, collaboranti o meno con parti strutturali, od accessorio di altri materiali.

I tipi dei profilati e le relative sezioni dovranno essere preventivamente approvati dalla direzione lavori; per la scelta dei materiali si farà riferimento alla UNI 3952 - 66 Serramenti di alluminio e sue leghe per l'edilizia (norme per la scelta, l'impiego ed il collaudo dei materiali) e particolarmente alle specificazioni ivi riportate al punto 2 a seconda che trattasi di profilati estrusi (p.2.1) oppure di laminati, trafilati, sagomati estrusi da impiegarsi per le membrature dei serramenti (p.2.2) oppure ancora materiale destinato all'esecuzione degli accessori (p.2.3) si farà inoltre riferimento al punto (Materiali - Prodotti metallici non ferrosi - PRODOTTI DI ALLUMINIO) del presente capitolato, ed in ogni caso alle descrizioni dell'elenco dei prezzi unitari e del progetto.

Tutti gli elementi aventi funzione resistente e di irrigidimento dovranno essere costituiti, se non diversamente disposto, da profilati estrusi di lega anticorrosiva P-Al Mg Si UNI 3569-66, stato TA 16 ; per quanto riguarda la classificazione, lo stato di fornitura e le prove dei semilavorati in lega leggera si farà riferimento alla UNI 3565 (Leghe leggere di alluminio da lavorazione plastica - Generalità). Per i profilati estrusi si farà riferimento alla UNI 3879 (Profilati estrusi di alluminio e di leghe di alluminio - Classificazione e tolleranze). Solo i rivestimenti in lastra potranno essere di alluminio primario P-alp 99,5 UNI 4507. Lo spessore delle membrature non dovrà mai essere inferiore a 20/10 di mm; per i rivestimenti in lastre, non inferiore a 8/10 di mm.

Modalità esecutive e di posa in opera

I telai fissi saranno di norma realizzati, salvo diverse indicazioni con profilati a sezione aperta, di opportuna sagoma e potranno, al pari di quanto specificatamente espresso al punto (Infissi in profilati di lamiera zincata (Telaio fisso esterno) ed in rapporto alle prescrizioni, essere costituiti dai semplici elementi di battuta ovvero allargarsi fino a costituire guide, imbotti, mostre e cielino di cassonetto.

Il montaggio comunque avverrà sempre su falso-telaio pre-murato, di norma in lamiera di acciaio zincata ($s \geq 10/10$) opportunamente protetta, di modo che tutti gli elementi dell'infisso in alluminio, semplice od a blocco, possano essere montati a murature e contorni ultimati. Le ante mobili saranno costituite da profilati tubolari di opportuna sagoma, almeno a doppia battuta, nei quali saranno ricavate opportune sedi per l'inserimento di guarnizioni in materiale plastico (neoprene, dutral, ecc.) che consentano una perfetta tenuta agli agenti atmosferici ed attutiscano l'urto in chiusura.

Le giunzioni dei vari profilati saranno eseguite mediante saldatura elettrica o mediante apposite squadrette di alluminio fissate a pressione e/o viti di acciaio cadmiato; sarà vietato comunque l'impiego di viti a vista mentre eventuali fori passanti di montaggio (comunque non a vista)

dovranno essere schermati e chiusi con bottoni di materiale plastico fissati a pressione e scatto. Il fissaggio dei vetri verrà assicurato da appositi regoletti di alluminio inseriti a scatto, previa apposizione di idonea guarnizione. Negli infissi speciali (a scorrimento orizzontale, a saliscendi, ecc.) sarà posta la massima attenzione sulla tecnologia delle guarnizioni (a slitta, a spazzola, a tampone, ecc.) di modo che venga sempre assicurata, quantomeno, una doppia tenuta agli agenti atmosferici.

Accessori

Tutti gli accessori dovranno essere realizzati in alluminio od in lega leggera di alluminio, con l'uso dei materiali di cui al punto 2 della UNI 3952-66.

Gli elementi soggetti a sforzi concentrati, di rinforzo o resistenti a fatica (viti, perni, aste, ecc.) saranno in acciaio inossidabile austenitico o nichelato o cromato, potrà essere ammesso l'uso di altri materiali (specie per parti non a vista) purché gli stessi e le loro protezioni non possano causare corrosioni di contatto sulla struttura di alluminio o di lega leggera. Potrà essere ammesso pertanto, secondo i casi, l'uso di acciaio zincato, cromatizzato, fosfatato, nonché di leghe di rame cromato (previa nichelatura), di ottone cromato e di materiali plastici complementari.

Trattamenti di protezione superficiale

I materiali costituenti i serramenti saranno di regola impiegati ossidati anodicamente, dopo eventuale condizionamento della superficie mediante trattamenti di smerigliatura e finitura. L'ossidazione anodica dei materiali dovrà essere eseguita secondo la norma UNI 4522-66; l'anodizzazione sarà comunque effettuata sugli elementi già lavorati e prima del montaggio, ove lo stesso dovesse venire eseguito meccanicamente, o sui manufatti già montati, qualora l'unione dei vari elementi venisse realizzata mediante saldatura.

Lo strato di ossido dovrà avere spessore non inferiore 10 micron (classe 10) per gli infissi interni e non inferiore a 15 micron (classe 15) per i serramenti esterni; per esposizione ad atmosfere aggressive (industriali, marine, ecc.) lo strato dovrà essere del tipo rinforzato (classe 20). Le caratteristiche visive dell'anodizzazione potranno essere del tipo architettonico lucido (arp), spazzolato (ars), o satinato chimicamente (arc). La colorazione degli strati di ossido se richiesta, potrà essere effettuata per impregnazione ed assorbimento (processo attraverso il quale allo strato di ossido vengono incorporati pigmenti coloranti inorganici), per impregnazione elettrochimica (anche elettrocolorazione, si ottiene la colorazione dell'alluminio mediante deposito elettrolitico di sali metallici alla base dei pori dell'ossido ottenuto con processo all'acido solforico), o con processo di autocolorazione (avviene sottoponendo ad ossidazione anodica apposite leghe di alluminio in speciali elettroliti generando la variazione cromatica di alcuni componenti di lega) e successivi trattamenti di fissaggio per idratazione. Qualora comunque fossero richieste superfici colorate molto resistenti alla luce e alle aggressioni atmosferiche, gli strati saranno ottenuti unicamente per elettrocolorazione o per autocolorazione.

In alternativa ai trattamenti anodici, se prescritto, le superfici di alluminio potranno venire sottoposte a processo di ossilaccatura o di verniciatura in genere. In questi casi i vari elementi o manufatti, pretrattati con sgrassaggio, decappaggio e neutralizzazione, verranno sottoposti superficialmente a processo di conversione chimica tale da generare uno strato amorfo di ossidi metallici disidratati (passivazione), quindi verranno verniciati con vernici speciali in apposita cabina dotata di impianto elettrostatico e sottoposti a polimerizzazione in camera di essiccazione, a circolare d'aria calda, con temperatura in genere superiore a 150°C.

Nel trattamento di verniciatura dovrà essere evitato l'uso di pigmenti contenenti composti di piombo, rame o mercurio, specialmente per lo strato di fondo.

Protezioni speciali

Le parti di alluminio o di lega di alluminio dei serramenti destinate ad andare a contatto con le murature (qualora ammesso) dovranno essere protette, prima della posa in opera, con vernici a base bituminosa o comunque resistenti agli alcali. Qualora nella struttura dei serramenti fossero impiegati dei telai portanti in profilati di acciaio, questi dovranno essere zincati a fuoco, elettroliticamente ed a spruzzo, oppure protetti con vernici a base bituminosa, ovvero a base di zinco, previo trattamento di ancoraggio. Qualora infine nella struttura dei serramenti venissero impiegati materiali non metallici igroscopici, le parti destinate a contatti con componenti di alluminio o di lega dovranno essere convenientemente protette in modo da non causare corrosioni d'umidità.

Controlli sullo strato anodico

La verifica dello spessore dello strato anodico verrà secondo il punto 6.1.2 della UNI 4522-66, che prevede il metodo non distruttivo delle correnti indotte (UNI 6717-69P); per una valutazione

approssimativa dello spessore potrà anche essere applicato il metodo delle tensioni di perforazione, secondo UNI 4115.

La qualità del fissaggio dello strato anodico dovrà essere stabilita controllandone le qualità assorbenti secondo UNI 3397-63. La resistenza alla colorazione alla luce non dovrà essere minore di 8 per applicazioni esterne e non minore di 5 per applicazioni interne; la prova sarà effettuata con metodo accelerato a luce artificiale, secondo la UNI 4529.

11.LAVORI DA PITTORE

GENERALITÀ

Materiali - terminologia - preparazione delle superfici

I materiali da impiegare per l'esecuzione dei lavori in argomento dovranno corrispondere alle caratteristiche riportate all'Art. Materiali (VERNICI - TINTEGGIATURE - PITTURE – RIVESTIMENTI PLASTICI) del presente capitolato ed a quanto più in particolare potrà specificare l'elenco prezzi o prescrivere la direzione lavori.

Resta comunque inteso che con il termine di "verniciatura" si dovrà intendere il trattamento sia con vernici vere e proprie che con pitture e smalti. Qualunque operazione di tinteggiatura o verniciatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accurata preparazione delle superficie precisamente da raschiature, scrostature, stuccature, levigature e lisciate con le modalità ed i sistemi più atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro. In particolare dovrà curarsi che le superfici si presentino perfettamente pulite e pertanto esenti da macchie di sostanze grasse od untuose, da ossidazioni, ruggine, scorie, calamina, ecc.

Speciale riguardo dovrà aversi per le superfici da rivestire con vernici trasparenti.

Colori - campionatura - mani di verniciatura

La scelta dei colori è demandata al criterio insindacabile della direzione lavori.

L'appaltatore avrà l'obbligo di eseguire, nei luoghi e con le modalità che gli saranno prescritte, ed ancor prima di iniziare i lavori, i campioni delle varie finiture, sia per la scelta delle tinte che per il genere di esecuzione, e ripeterli eventualmente con le varianti richieste sino ad ottenere l'approvazione della stessa direzione.

Le successive passate (mani) di pitture, vernici e smalti dovranno essere di tonalità diverse in modo che sia possibile, in qualunque momento, controllarne il numero. Lo spessore delle varie mani di verniciatura dovrà risultare conforme a quanto particolarmente prescritto; tale spessore verrà attentamente controllato dalla direzione lavori con idonei strumenti (Calibri Rossmann per la misura degli strati umidi e secchi (su metalli non ferrosi, legno, intonaci, conglomerati e simili) ed elcometri "Pull-off" od a variazione di flusso magnetico per la misura degli strati secchi su metalli ferrosi) e ciò sia nello strato umido che in quello secco. I controlli, ed i relativi risultati verranno verbalizzati in contraddittorio. Le successive mani di pitture, vernici e smalti dovranno essere applicate, ove non sia prescritto un maggiore intervallo, a distanza non inferiore a 24 ore e sempreché la mano precedente risulti perfettamente essiccata. Per alcuni prodotti ed in particolare per quelli catalizzati bicomponenti a solvente, tra una mano e l'altra bisognerà non oltrepassare il limite di tempo fissato dal produttore (di norma 48 ore). Nel caso che tra la mano di fondo e quelle di finitura fossa necessario interrompere il ciclo, la pittura di fondo dovrà essere del tipo monocomponente.

Qualora per motivi di ordine diverso e comunque in linea eccezionale l'intervallo dovesse prolungarsi oltre i tempi previsti, si dovrà procedere, prima di riprendere i trattamenti di verniciatura, ad una accurata pulizia delle superfici interessate.

Preparazione dei prodotti

La miscelazione dei prodotti monocomponenti con i diluenti e dei bicomponenti con l'indurente ed il relativo diluente dovrà avvenire nei rapporti indicati dalla scheda tecnica del fornitore della pittura. Per i prodotti a due componenti sarà necessario controllare che l'impiego della miscela avvenga nei limiti di tempo previsti alla voce "pot-life".

Umidità ed alcalinità delle superfici

Le opere ed i manufatti da sottoporre a trattamento di verniciatura dovranno essere asciutti sia in superficie che in profondità; il tenore di umidità, in ambiente al 65% di U.R. non dovrà superare il 3%, il 2% o l'1%, rispettivamente per l'intonaco di calce, di cemento (o calcestruzzo) o di gesso (od impasti a base di gesso), per il legno il 15% (riferito a legno secco). Salvo accertamenti strumentali, empiricamente una parete potrà considerarsi asciutta se darà luogo all'accensione di un fiammifero appositamente strofinato sulla stessa.

Dovrà accertarsi ancora che il grado di alcalinità residua dei supporti sia a bassissima percentuale, viceversa si dovrà ricorrere all'uso di idonei prodotti onde rendere neutri i supporti

stessi od a prodotti vernicianti particolarmente resistenti agli alcali. L'accertamento del grado di alcalinità verrà effettuato, previa scalfitura delle superfici ed inumidimento con acqua distillata, con una soluzione di fenolfaleina all'1% mediante tamponamento. La comparsa di colorazione violetta e la tonalità della stessa sarà indice del grado di alcalinità.

Protezioni e precauzioni

Le operazioni di verniciatura non dovranno venire eseguite, di norma, con temperatura inferiori a 5°C o con U.R. superiore all'85% (per pitture monocomponenti, a filmazione fisica) e con temperature inferiori a 10°C ed U.R. superiore all'80% (per pitture bicomponenti, a filmazione chimica). La temperatura ambiente non dovrà in ogni caso superare i 40°C, mentre la temperatura delle superfici dovrà sempre essere compresa fra 5 e 50°C.

L'applicazione dei prodotti vernicianti non dovrà venir effettuata su superfici umide; in esterno pertanto, salvo l'adozione di particolari ripari, le stesse operazioni saranno sospese con tempo piovoso, nebbioso od in presenza di vento. In ogni caso le opere eseguite dovranno essere protette, fino a completo essiccamento in profondità, dalle correnti d'aria, dalla polvere, dall'acqua, dal sole e da ogni altra causa che possa costituire origine di danni o di degradazioni in genere.

L'appaltatore dovrà adottare inoltre ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi, sbavature e macchie di pitture, vernici, ecc.) restando a carico dello stesso ogni lavoro e provvedimento necessari per l'eliminazione degli imbrattamenti, dei degradamenti, nonché degli eventuali danni apportati.

Obblighi e responsabilità dell'appaltatore

La direzione lavori avrà la facoltà di modificare, in qualsiasi momento, le modalità esecutive delle varie lavorazioni; in questo caso il prezzo del lavoro subirà unicamente le variazioni corrispondenti alle modifiche introdotte, con esclusione di qualsiasi extracompenso. La stessa direzione avrà altresì la facoltà di ordinare, a cura e spese dell'appaltatore, il rifacimento delle lavorazioni risultanti da esecuzione non soddisfacente e questo sia per difetto dei materiali impiegati, sia per non idonea preparazione delle superfici, per non corretta applicazione degli stessi, per mancanza di cautele o protezioni o per qualunque altra causa ascrivibile all'appaltatore. L'appaltatore dovrà provvedere con immediatezza a tali rifacimenti, eliminando nel contempo eventuali danni conseguenti dei quali rimane, in ogni caso ed a tutti gli effetti, unico responsabile.

SUPPORTI DI INTONACO, GESSO, CALCESTRUZZO TINTEGGIATURE E PITTURAZIONI

Preparazione delle superfici - rasature

Le superfici da sottoporre a trattamenti di tinteggiatura e pittura, fermo restando quanto prescritto al punto (Generalità (Preparazione dei prodotti)), dovranno essere ultimate da non meno di 2 mesi, eventuali alcalinità residue potranno essere trattate con opportune soluzioni acide neutralizzanti date a pennello e successive spazzolature a distanza non inferiore a 24 ore. Le superfici dovranno essere riportate a perfetto grado di uniformità e regolarità. Le punte di sabbia saranno asportate con regoletti di legno a rasare; eccezionalmente, ed ove si riscontri la presenza di graffiature, potrà venire adoperato carata abrasiva di grana grossa.

Per chiudere eventuali buchi o scalfiture in locali interni verrà adoperato gesso puro, con sabbia o stucco sintetico, avendo cura di battere la stuccatura con una spazzola onde uniformare la grana con il rimanente intonaco. Su pareti, esterne eventuali sigillature verranno effettuate con lo stesso tipo di intonaco o con stucco speciale per esterni (con assoluta esclusione di gesso) curando, nel caso di intonaco, di scarnire i punti di intervento onde migliorare la tenuta dei rappezzati. Nel caso di intonaco civile ricoperto da vecchie pitturazioni si procederà preliminarmente alla spazzolatura o, se necessario, alla raschiatura od alla sabbatura a fondo delle stesse fono a scoprire la parte viva e sana dell'intonaco nonché ove lo stesso intonaco presentasse segni di sgretolamento, dovrà essere parzialmente o totalmente asportato e rifatto.

Seguirà quindi un'energica spolveratura meccanica, con successivo lavaggio e sgrassaggio con detergenti onde eliminare ogni traccia di sporco, eventuali muffe ed eliminare ogni traccia di sporco ed efflorescenze di salnitro; si procederà dopo alle necessarie riprese e stuccature.

In ultimo verrà data una mano di imprimitura la quale, nel caso di tinteggiature a calce, sarà costituita con latte di calce diluito mentre, negli altri casi, da speciali appretti sintetici o da pitture ad olio come più avanti specificato. La rasatura dell'intonaco civile interno, se prescritta ed a norma di quanto riportato al punto (Intonaco di gesso) del presente capitolato, sarà effettuata con impasto di solo gesso o di calce spenta e gesso nello stesso rapporto in peso (in tale rapporto il gesso sarà da considerarsi bagnato) ; l'impasto comunque, qualora ammesso, potrà

essere costituito anche dal 60% di gesso in polvere e dal 40% di calce idrata in polvere, purché la calce venga bagnata prima dell'uso e lasciata riposare il tempo prescritto dal produttore.

L'impasto, preparato in quantità sufficiente per l'immediato impiego, verrà spalmato in spessori non inferiori a 3 mm, successivamente lisciato e quindi rifinito con spatola a mano. A lavoro ultimato la rasatura dovrà presentarsi lucida nonché priva di ondulazioni od altri difetti. L'essiccamento e la pittura dovranno avere una durata non inferiore a 8÷15 giorni, secondo la stagione e le condizioni meteorologiche.

La rasatura con stucco a colla verrà effettuata con stucchi preconfezionati, previa mano di ancoraggio con tinta ad olio di lino allungata ad altro tipo di appretto prescritto dalle ditte fornitrici dello stucco.

L'applicazione verrà fatta a due o più riprese intervallando dopo ogni ripresa, operazioni di carteggiatura o spolveratura eseguite su stucco completamente indurito. Rasature speciali, con stucchi o intonaci a base di resine sintetiche od altri componenti di particolare formulazione, saranno effettuate nel rispetto delle superiori prescrizioni e di quelle più particolari fornite dalle ditte produttrici. L'accettazione dei prodotti sarà comunque subordinata a prove e certificazioni di idoneità.

Tinteggiatura a calce fissata

La tinteggiatura a calce dovrà sempre essere preceduta da una accurata preparazione delle superfici interessate, così come prescritto al precedente punto (Preparazione delle superfici - rasature); saranno eseguite pertanto stuccature, carteggiature, spolverature e quant'altro necessario per livellare, regolarizzare e rendere di aspetto uniforme le superfici stesse. La tinteggiatura non dovrà essere applicata sugli intonaci prima che essi abbiano iniziato la loro presa; in ogni caso non sarà applicata su rasatura a gesso, a stucco a colla o su intonaci cementizi in genere. La stagionatura della calce non dovrà essere inferiore a 6 mesi. La tinteggiatura a calce semplice sarà preceduta dal lavaggio delle superfici con latte di calce diluito; si allungherà quindi la calce spenta (grassello) con acqua, in un mastello, setacciando nel "lattone" nel quale verrà in ultimo aggiunta della resina poliacetovinilica in emulsione per il fissaggio della calce (il quantitativo di emulsione sarà non inferiore a 0,5 Kg di calce nella prima mano e non inferiore ad 1 Kg nelle successive). Si passerà quindi all'applicazione, con le seguenti modalità:

- 1) Prima mano, molto lunga a pennellate orizzontali;
- 2) Seconda mano, di consistenza atta ad ottenere una buona copertura a pennellate verticali;
- 3) Terza mano a pennello, o generalmente a spruzzo, dopo avere setacciato la calce con setaccio fine.

Le varie mani di tinta saranno applicate a tinteggiatura ancora umida con intervalli di tempo, tra le stesse, non superiori a 24 ore. Per la tinteggiatura a calce colorata si procederà con le stesse modalità, stemperando previamente nel latte di calce i colori minerali, ridotti in pasta omogenea esente da granulosità; il tutto sarà poi passato ad uno staccio fine di tela zincata 0,355 UNI 2331.

Tinteggiatura a gesso e colla

Sarà realizzata con l'impiego del bianco meudon (biancone) legato con colla cellulosa (meticellulosa) preparata a freddo. Il dosaggio della colla e dell'acqua sarà in relazione al diverso assorbimento delle superfici (sia a gesso, che a civile); sarà effettuato comunque in maniera tale da evitare fenomeni di scagliatura o sfarinamento.

L'impiego della tinteggiatura a biancone e colla sarà in generale effettuato su rasatura a gesso ed unicamente in interni; l'impiego su intonaco civile non rasato a gesto risulta consigliabile in rapporto alle difficoltà delle eventuali successive ritinteggiature. L'applicazione sarà fatta con mazzocca grande ed anche con rullo di merinos a pelo lungo (per l'ultima mano), come di seguito:

- 1) Prima mano di imprimitura di sola colla diluita, con funzione di ancoraggio.
- 2) Seconda mano di biancone e colla (sulla prima ben asciutta).
- 3) Terza mano di biancone e colla (sulla seconda ben asciutta).

Per quanto riguarda l'impiego dei colori si rimanda al precedente punto (Tinteggiatura a calce fissata).

Tinteggiatura a tempera

Detta anche idropittura non lavabile, la tempera verrà applicata almeno a tre mani delle quali, se non diversamente prescritto, la prima (piuttosto diluita) a pennello e le altre due a rullo a pelo lungo.

Tinteggiatura a base di silicati

La pittura a base di silicati sarà composta da silicati di potassio o di sodio liquidi, diluiti con acqua nel rapporto di 1:2 e da colori minerali in polvere ed ossido di zinco, premiscelati ed impastati con acqua nelle tonalità di tinta richieste; i silicati saranno forniti in soluzione liquida a 40 Bè (densità 1,383), se forniti in cristalli saranno sciolti in acqua nel rapporto di 4 Kg di silicato per ogni 10 Kg di acqua. In ogni caso dovrà essere ottenuta una soluzione a 18°Bè (densità 1,142), il tutto setacciato allo staccio 0,355 UNI 2331. Le pareti da tinteggiare dovranno presentare umidità non superiore al 14% e non dovranno essere costituite da supporti contenenti gesso.

Le pareti intonacate con malta di calce saranno preventivamente trattate con soluzione di acqua, latte (non acido) e grassello di calce nel rapporto, inteso, di 2:7:1. Le superfici cementizie saranno lavate con una soluzione al 5% di acido cloridrico in acqua quelle in muratura con pari soluzione di acido solforico.

Le mani di tinta dovranno essere applicate con pennelli frequentemente lavati, non prima di 24 ore dai trattamenti preliminari; le mani saranno due od anche più, secondo quanto necessario in rapporto all'assorbimento dell'intonaco.

Tinteggiatura con pittura cementizia

Sarà applicata di norma su intonaci esterni almeno a tre mani date sempre a pennello, delle quali la prima, molto diluita, anche di solo cemento bianco. Durante l'applicazione, e successivamente in fase di asciugamento, dovrà curarsi che le superficie siano protette dal sole nonché da una successiva ventilazione.

Tinteggiature con idropitture

Sia su intonaco nuovo, che su vecchio la tinteggiatura sarà di norma preceduta, se non diversamente prescritto, da una mano di imprimitura data a pennello e costituita, in genere, dalla stessa resina legante in emulsione con la quale è formulata l'idropittura. Il prodotto dovrà ben penetrare nella superficie di applicazione allo scopo di uniformare gli assorbimenti e fornire inoltre un valido ancoraggio alle mani successive: non dovrà perciò "far pelle" ed a tal fine, in rapporto al tipo di superficie, ne verrà sperimentata l'esatta diluizione. Per la preparazione ed il fissaggio di intonaci esterni soggetti a notevole attacco alcalino, disgregamento e presenza di umidità potranno essere richiesti dei fondi di imprimitura ad cloro-caucciù, diluibili con diluenti sintetici.

Verrà quindi data l'idropittura, nei colori prescelti dalla direzione ed almeno in due mani, delle quali la prima a pennello (mazzocca media) e la seconda a rullo (di pelo merinos corto). Lo spessore dello strato secco, per ogni mano, dovrà risultare non inferiore a 30 micron se per interni ed a 40 micron se per esterni. Su superfici estremamente porose ed in generale negli esterni, per le superfici più esposte al sole, saranno date non meno di tre mani. Il dosaggio di acqua, nelle varie passate, sarà conforme alle prescrizioni della ditta produttrice e/o della direzione lavori e comunque decrescente per le varie mani. Sarà vietato adoperare per applicazioni esterne idropitture formulate per usi interni. Per tinteggiature di calcestruzzi a vista (se ammesse), manufatti di cemento ed intonaci cementiti dovranno sempre adoperarsi idropitture per esterni.

Qualora ammessa o prescritta, la tinteggiatura del calcestruzzo a vista sarà costituita da una mano di imprimitura ed una o due al massimo di pittura, con opportuno studio della diluizione e del tono di colore, al fine di non alterare né la grana della superficie, né il caratteristico aspetto del cemento a vista.

Verniciatura con pittura grassa opaca

Potrà essere eseguita su intonaco civile grezzo o su intonaco rasato a gesso, con stucco a colla o con altri tipi di rasatura, secondo prescrizione.

La verniciatura sarà eseguita su superfici perfettamente asciutte, con gradi di alcalinità non superiore ad 8; in caso contrario occorrerà ricorrere a trattamenti neutralizzanti ed a particolari imprimiture isolanti.

Di norma comunque il ciclo di applicazione comprenderà le seguenti fasi:

1) Preparazione delle superfici come al precedente punto 63.2.1 (Preparazione delle superfici - rasature)

2) Carteggiatura di livellamento, effettuata a secco con carte abrasive autolubrificanti di tipo medio (180÷220), e successiva spolveratura con aria in pressione.

3) Prima mano a pennello di imprimitura di tinta ad olio, piu' o meno grassa a secondo dell'assorbimento della superficie. La tinta ad olio si otterrà diluendo il bianco in pasta al 95% di ossido di zinco con olio di lino cotto ed acquaquaria in opportune proporzioni.

4) Seconda mano a pennello od a rullo (pelo sintetico medio) di tinta ad olio mescolata con la pittura grassa opaca (in rapporto non superiore al 50%), leggermente diluita con olio e ragia; la mano sarà già in tinta, leggermente più chiara di quella finale e, una volta essiccata, dovrà risultare uniformemente traslucida (assolutamente priva cioè di zone opache).

5) Terza mano di pittura grassa opaca, nel colore prescelto ed eventualmente con leggera diluizione di ragia, data a pennello di pelo sintetico medio. Per ottenere finiture a "buccia d'arancia" di forte granulosità la terza mano di pittura sarà caricata con bianco di Meudon (solo per interni) e battuta con spazzolone.

L'intervallo di tempo per l'esecuzione delle varie passate sarà non inferiore a 24 ore tra la prima e la seconda mano non inferiore a 36 ore tra la seconda e la terza. Tempi piu' lunghi potranno comunque essere prescritti nella stagione invernale.

Verniciatura con pitture oleosintetiche o con smalti sintetici

Sarà effettuata come al precedente punto (Verniciatura con pittura grassa opaca) con la differenza che la prima mano sarà costituita con pittura opaca di fondo e le altre due mani da pitture oleosintetiche o smalti.

Su intonaci rasati, la terza mano sarà preceduta di norma da una accurata e leggera carteggiatura con carte abrasiva fine a secco (e successiva spolveratura) e verrà applicata, salvo diversa prescrizione a pennello od a spruzzo secondo che si tratti di smalti opachi o di smalti lucidi.

Verniciatura con pitture a base di elastomeri o di resine plastiche

Sarà di norma effettuata con non meno di tre mani delle quali la prima, di imprimitura, con trasparenti resino-compatibili od a corrispondente base elastomerica o di resina plastica dati a pennello e le altre due di strato mai inferiori a 40 micron. La verniciatura sarà effettuata su superfici adeguatamente preparate, rispettando i cicli di applicazione e le particolari prescrizioni delle ditte produttrici nonché le disposizioni che nel merito, anche in variante, potrà impartire la direzione lavori.

12.OPERE DA CARPENTERIA

Tutti i legnami da impiegarsi in opere permanenti da carpentiere (grosse armature, impalcati, ecc.) dovranno essere lavorati con la massima cura e precisione ed in conformità alle prescrizioni date dalla direzione lavori.

Le giunzioni dei legnami dovranno avere la forma e le dimensioni indicate ed essere nette e precise in modo da ottenere un perfetto combaciamento dei pezzi che dovranno esser uniti. Non sarà tollerato alcun taglio in falso, né zeppe o cunei, né alcun altro mezzo di guarnitura o ripieno. Le diverse parti componenti un'opera in legname dovranno essere fra loro collegate solidalmente mediante caviglie, chiodi, squadre, staffe, fasciature od altro, in conformità alle prescrizioni che saranno date; nelle facce di giunzione, qualora non diversamente disposto, verranno interposte delle lamine di piombo dello spessore di 1 mm. Dovendosi impiegare chiodi per il collegamento dei legnami, sarà vietato farne l'applicazione senza averne apparecchiato prima il conveniente foro col succhiello. I legnami prima della loro posa in opera e prima della spalmatura di catrame o di carbolino, secondo quanto verrà disposto, e prima della coloritura, dovranno essere congiunti in prova nei cantieri, per essere esaminati ed accettati provvisoriamente. Tutte le parti dei legnami destinate ad essere incassate nelle murature dovranno prima della posa in opera, essere convenientemente sottoposte a trattamenti di protezione; in opera saranno tenute, almeno lateralmente e posteriormente, isolate dalle murature in modo da permetterne l'areazione. Nel collocamento in opera dovrà infine essere posta a ogni cura ed attenzione affinché i legnami siano a conveniente distanza da camini ed altre possibili fonti di incendio o siano adeguatamente coibentati e protetti con adatti materiali.

13.OPERE E MANUFATTI IN ACCIAIO O ALTRI METALLI

GENERALITÀ

Accettazione dei materiali

Tutti i materiali in acciaio od in metallo in genere, destinati all'esecuzione di opere e manufatti, dovranno rispondere alle norme di cui all'Art. (Materiali (PRODOTTI FERRO-ACCIAIOSI)) ed all'Art. (Materiali (PRODOTTI METALLICI NON FERROSI)) del presente capitolato, alle

prescrizioni di elenco od alle disposizioni che più in particolare potrà impartire la direzione lavori. Salvo specifiche indicazioni e prescrizioni del progetto gli acciai impiegati saranno del tipo Fe 360 C, Fe 430 C, Fe 510 C. E' ammesso l'uso di altri tipi di acciai di uguali o più elevate caratteristiche meccaniche e comunque rispondenti ai requisiti della norma UNI 10011.

Gli acciai per strutture devono essere del tipo calmato.

I bulloni ad alta resistenza avranno viti di classe 10.9 e dadi in 10, quelli normali di classe 6.6 e dadi in 6. Nei giunti ad attrito dovranno essere impiegati bulloni ad alta resistenza. I materiali impiegati ed i criteri di assemblaggio e montaggio dovranno corrispondere alle caratteristiche previste nel D.M. 9 gennaio 1996, alle norme richiamate ed essere approvati dalla Direzione dei lavori. L'appaltatore sarà tenuto a dare tempestivo avviso dell'arrivo in officina dei materiali approvvigionati in modo che, prima che ne venga iniziata la lavorazione, la stessa direzione possa disporre il prelievo dei campioni da sottoporre alle prescritte prove di qualità ed a "test" di resistenza.

Modalità di lavorazione

Prima di dare corso alla lavorazione dagli elementi componenti la struttura, si dovranno sottoporre all'approvazione della Direzione dei lavori tutti i disegni di officina ed i casellari suddivisi per tipo e qualità, redatti in conformità ai disegni di progetto ed alle misure rilevate in luogo. Le opere dovranno essere attentamente coordinate anche in relazione a tutte le predisposizioni richieste in progetto (ad es.: cavi, connessioni, ancoraggi, ecc.). L'appaltatore dovrà provvedere affinché sia assicurata la continuità elettrica fra i vari elementi costituenti la struttura e dovrà predisporre, nelle posizioni indicate dalla direzione dei lavori, i necessari attacchi e le connessioni alla rete di messa a terra generale della costruzione. Le opere dovranno risultare lavorate diligentemente, con maestria, regolari di forme, precise nelle dimensioni e rispondenti agli elaborati tecnici di progetto ed ai disegni esecutivi di cantiere approvati preventivamente dalla direzione dei lavori. Le superfici di contatto devono essere convenientemente piane ed ortogonali all'asse delle membrature collegate. In ogni caso la planarità delle superfici delle flange deve essere garantita anche dopo la saldatura.

Non sono ammesse eccentricità, relative a fori corrispondenti, maggiori del gioco foro-vite. Per il serraggio dei bulloni dovranno essere usate chiavi dinamometriche a mano o pneumatiche con precisione non minore del 10%. I bulloni verranno prima serrati al 60% della coppia prevista e quindi si procederà al serraggio completo.

Non potranno essere eseguite saldature in ambienti con temperatura inferiore a -5°C. Tutti i metalli dovranno essere lavorati con regolarità di forme e di dimensioni e nei limiti delle tolleranze consentite. Il raddrizzamento e lo spianamento, quando necessari, dovranno essere fatti possibilmente con dispositivi agenti per pressione; riscaldamenti locali, se ammessi, non dovranno creare eccessive concentrazioni di tensioni residue.

I tagli potranno essere eseguiti con la cesoia od anche ad ossigeno, purché regolari; i tagli irregolari, in special modo quelli in vista, dovranno essere rifiniti con la smerigliatrice. Le superfici di laminati diversi, di taglio o naturali, destinate a trasmettere per mutuo contrasto forze di compressione, dovranno essere piallate, fresate, molate o limate per renderle perfettamente combacianti. I fori per chiodi o bulloni dovranno sempre essere eseguiti con trapano, tollerandosi l'impiego del punzone per fori di preparazione, in diametro minore di quello definitivo (per non meno di 3 mm), da allargare poi e rifinire mediante il trapano e l'alesatore. Per tali operazioni sarà vietato comunque l'uso della fiamma.

I pezzi destinati ad essere chiodati o bullonati opera dovranno essere marcati in modo da poter riprodurre, nel montaggio definitivo, le posizioni d'officina all'atto della alesatura dei fori.

Modalità esecutive delle unioni

Le unioni dei vari elementi componenti le strutture od i manufatti dovranno essere realizzate conformemente alle prescrizioni di progetto ed in particolare:

a) Unioni chiodate: saranno eseguite fissando nella giusta posizione relativa, mediante bulloni di montaggio ed eventuale ausilio di morse, gli elementi da chiodare, previamente ripuliti. I chiodi dovranno essere riscaldati con fiamma riduttrice od elettricamente e liberati da ogni impurità (come scorie, tracce di carbone) prima di essere introdotti nei fori; a fine ribaditura dovranno ancora essere di color rosso scuro. Le teste ottenute con la ribaditura dovranno risultare concentrate sul fusto, ben nutrite alla loro base, prive di screpolature e ben combaciate con la superficie dei pezzi; dovranno poi essere liberate dalle bavature mediante scalpello curvo, senza intaccare i pezzi chiodati. per le chiodature degli elementi strutturali in acciaio dovranno altresì essere rispettate le disposizioni di cui ai punti 2.7, 7.2, e 7.10.1 della parte 2^a del D.M. 9 Gennaio 1996.

b) Unione con bulloni normali e ad attrito: saranno eseguite mediante bullonatura, previa perfetta pulizia delle superfici di combaciamento mediante sgrassaggio, fiammatura o sabbiatura a metallo bianco, secondo i casi. Nelle unioni si dovrà sempre far uso di rosette. Nelle unioni con bulloni normali, in presenza di vibrazioni o di inversioni di sforzo, si dovranno impiegare contro dadi oppure rosette elastiche; nelle unioni ad attrito le rosette dovranno avere uno smusso a 45° in un orlo interno ed identico smusso sul corrispondente orlo esterno, smussi che dovranno essere rivolti, in montaggio, verso la testa dalla vite o verso il dado. Per il serraggio dei bulloni si dovranno usare chiavi dinamometriche a mano, con o senza meccanismo limitatore della coppia applicata; tutte comunque dovranno essere tali da garantire una precisione non minore del 5%. Per le bullonature degli elementi strutturali in acciaio dovranno altresì essere rispettate le disposizioni di cui ai punti 2.5, 2.6, 7.3, 7.4 e 7.10.2 del D.M. precedentemente citato.

c) Unioni saldate: potranno essere eseguite mediante procedimenti di saldatura manuale ad arco con elettrodi rivestiti o con procedimenti automatici ad arco sommerso o sotto gas protettivo o con altri procedimenti previamente approvati dalla direzione lavori.

Potranno essere impiegati i seguenti procedimenti di saldatura:

- Saldatura manuale ad arco con elettrodi rivestiti;
- Saldatura automatica o semiautomatica a ad arco sommerso;
- Saldatura automatica o semiautomatica a filo continuo pieno o animato sotto gas di protezione (CO₂ o sue miscele).
- Eventuali saldature in cantiere dovranno essere eseguite con procedimento manuale ad elettrodo rivestito.
- Gli elettrodi da impiegare dovranno essere a rivestimento basico omologati sec. UNI 5132 nelle classi E44/E52 CI 4B;
- L'impiego di elettrodi omologati secondo UNI 5132 esula da prova di qualifica del procedimento;
- L'impiego dei procedimenti a filo continuo pieno e animato e di quello ad arco sommerso è subordinato alla qualifica dei procedimenti stessi;
- I saggi di qualifica dovranno essere rappresentativi dei giunti da realizzare in costruzione e rispondere ai requisiti del D.M. e della UNI 10011/88.

Le qualifiche dovranno essere rilasciate dall'istituto italiano della saldatura. I saldatori impiegati dovranno essere qualificati secondo la normativa nazionale, la qualifica deve essere rilasciata dall'I.I.S. o altro qualificato. Allo scopo di ottemperare a quanto prescritto dovrà fornire la seguente documentazione:

- a) Liste generali di saldatura, tipi di saldatura, procedimenti e materiali di saldatura utilizzati;
- b) Descrizione dei procedimenti di saldatura e relative qualifiche;
- c) Elenco saldatori e loro qualifica.

Le preparazioni di saldatura dovranno avere le dimensioni eventualmente illustrate nei disegni costruttivi e rispondenti ai requisiti delle UNI 10011. Dove necessario i lembi dovranno essere preparati tramite lavorazione di macchina, molettatura o ossitaglio che dovrà essere regolarizzato da successiva molatura. I lembi al momento della saldatura devono essere esenti da incrostazioni, ruggine, scaglie, grassi e ogni altro materiale estraneo.

Nel caso siano richieste saldature di testa o a T a piena penetrazione dovranno essere zincate e molate alla radice fino a trovare metallo esente da difetti e successivamente completate.

Nell'assemblare e saldare parti di una struttura il procedimento e la sequenza di saldatura dovranno essere idonei ad evitare inutili distorsioni e a rendere minime le sollecitazioni dovute al ritiro di saldatura. Le giunzioni saldate di testa saranno di 1° classe e devono soddisfare i limiti di difetti richiesti per il raggruppamento b della UNI 7278. I giunti con cordoni d'angolo devono essere considerati come appartenenti ad un'unica classe caratterizzata da una ragionevole assenza di difetti interni e di nicchie di strappo sui lembi dei cordoni.

Controllo delle saldature

a) Esame visivo: le saldature saranno sottoposte ad un accurato controllo visivo per la ricerca dei difetti superficiali e per valutare la regolarità dei cordoni. L'esame dovrà essere condotto da personale dotato di preparazione specifica;

b) Esame magnetografico: verrà utilizzato per la ricerca di difetti superficiali, la tecnica esecutiva sarà conforme a quanto indicato nella norma UNI 7704, classe di controllo 52. I difetti che possono essere caratterizzati come nicchie superficiali o non emergenti in superficie non saranno accettati;

c) Esame ultrasuono: sarà eseguito su eventuali giunti a T a piena penetrazione con le modalità riportate sulla norma UNI 8387 (2° classe). Non saranno accettate incollature e mancanza di penetrazione al vertice;

d) Esame radiografico: sarà eseguito su eventuali giunti testa a testa con le modalità riportate nella norma UNI 8956 classe di sensibilità radiografica 2°. Potranno essere utilizzate apparecchiature a raggi x oppure sorgenti di raggio γ . In particolari condizioni potrà essere sostituito il controllo ultrasuono. I suddetti controlli saranno eseguiti da personale qualificato almeno al 2° livello secondo ASNT-TC-1A. In ogni caso i procedimenti dovranno essere tali da permettere di ottenere dei giunti di buon aspetto esteriore, praticamente esenti da difetti fisici nella zona fusa ed aventi elementi resistenza a trazione, su provette ricavate trasversalmente al giunto, non minore di quella del metallo base.

La preparazione dei lembi da saldare sarà effettuata mediante macchina utensile, smerigliatrice od ossitaglio automatico, e dovrà risultare regolare e ben liscia; i lembi, al momento della saldature, dovranno essere esenti da incrostazioni, ruggine, scaglie, grassi, vernici, irregolarità locali ed umidità.

Per le saldature degli elementi strutturali in acciaio dovranno altresì essere rispettate le disposizioni di cui ai punti 2.4, 7.5 e 7.10 del D.M. precedentemente citato. Sia in officina, sia in cantiere, le saldature da effettuare con elettrodi rivestiti dovranno essere eseguite da saldatori che abbiano superato, per la relativa qualifica, le prove richieste dalla UNI 4634. Per le costruzioni tubolari si farà riferimento anche alla UNI 4633 per i giunti di testa. Qualunque sia il sistema di saldatura impiegato a lavorazione ultimata la superficie delle saldature dovrà risultare sufficientemente liscia e regolare e ben raccordata con materiale di base. Tutti i lavori di saldatura dovranno essere eseguiti al riparo da pioggia, neve e vento, salvo l'uso di speciali precauzioni; saranno inoltre sospesi qualora la temperatura ambiente dovesse scendere sotto -5°c.

Montaggio di prova

Per strutture o manufatti particolarmente complessi ed in ogni caso se disposto dalla direzione lavori, dovrà essere eseguito il montaggio provvisorio in officina; tale montaggio potrà anche essere eseguito in più riprese, purché in tali montaggi siano controllati tutti i collegamenti. Del montaggio stesso si dovrà approfittare per eseguire le necessarie operazioni di marcatura. Nel caso di strutture complesse costruite in serie sarà sufficiente il montaggio di prova del solo campione, purché la foratura venga eseguita con maschere o con procedimenti equivalenti. L'appaltatore sarà tenuto a notificare, a tempo debito, l'inizio del montaggio provvisorio in officina di manufatti e strutture, e relative parti, affinché la direzione possa farvi presenziare, se lo ritiene opportuno, i propri incaricati. I pezzi presentati all'accettazione provvisoria dovranno essere esenti da verniciatura fatta eccezione per le superfici di contatto dei pezzi uniti definitivamente tra di loro. Quelli rifiutati saranno marcati con un segno apposito chiaramente riconoscibile, dopo di che saranno subito allontanati.

Le carpenterie montate dovranno avere le seguenti tolleranze massime:

- Fuori piano (distanza di uno dei vertici dal piano definito dagli altri tre): max 1 mm per ogni metro di distanza dallo spigolo più vicino con un max di 4 mm;
- Lunghezze: 1/1000 della dimensione nominale con un max di 10 mm; la somma degli scarti tollerati tra gli elementi contigui sommandosi dovrà essere inferiore alla tolleranza max 10 mm;
- Il fuori piombo max delle colonne non dovrà superare 1,5/1000 dell'altezza della struttura, con un max di 5 mm.

Pesatura dei manufatti

Sarà eseguita in officina od in cantiere, secondo i casi e prima del collocamento in opera, verbalizzando i risultati in contraddittorio, fra direzione lavori ed appaltatore.

Controllo del tipo e della qualità delle opere - verifica delle strutture murarie

L'appaltatore è obbligato a controllare il fabbisogno dei vari manufatti, rilevando in posto il tipo, la quantità e le misure esatte degli stessi. Dovrà altresì verificare l'esatta corrispondenza planoaltimetrica e dimensionale tra strutture metalliche e strutture murarie, cio' in special modo quando i lavori in metallo fossero stati appaltati in forma scorporata. Le opere murarie alle quali le carpenterie metalliche dovranno essere connesse potranno avere le seguenti tolleranze:

- Fuori piano (distanza di uno dei vertici dal piano definito dagli altri tre): max 10 mm per ogni metro di distanza dallo spigolo più vicino con un max di 30 mm;
- Lunghezze: 1/200 della dimensione nominale con un max di 30 mm; la somma degli scarti tollerati tra gli elementi contigui sommandosi dovrà essere inferiore alla tolleranza max di 30 mm;

- Il fuori piombo max delle strutture verticali potrà essere pari ad 1/500 dell'altezza della struttura stessa, con un max di 20 mm.

Delle discordanze riscontrate in sede di controllo dovrà esserne dato tempestivo avviso alla direzione lavori per i necessari provvedimenti di competenza; in difetto, o controlli dovessero nascere inconvenienti di qualunque genere. L'appaltatore sarà tenuto ad eliminarli a propria cura e spese, restando peraltro obbligato al risarcimento di eventuali danni.

Collocamento e montaggio in opera - oneri connessi

L'appaltatore dovrà far tracciare od eseguire direttamente, sotto la propria responsabilità, tutti gli incassi, i tagli, le incamerazioni, ecc. occorrenti per il collocamento in opera dei manufatti metallici; le incamerazioni ed i fori dovranno essere svasati in profondità e, prima che venga eseguita la sigillatura dovranno essere accuratamente ripuliti ed eventualmente bagnati.

Nel collocamento in opera dei manufatti le zanche, staffe e qualunque altra parte destinata ad essere incamerata nelle strutture murarie, dovranno essere murate a cemento o con malta o con betoncini a ritiro controllato se cadenti entro murature o simili, mentre saranno fissate con piombo fuso o con malte epossidiche se cadenti entro pietre, marmi o simili. La posa in opera dovrà essere eseguita con la massima precisione rispettando quote, fili, allineamenti, piombi per il perfetto posizionamento di ogni elemento. Tutti gli elementi dovranno essere solidamente e sicuramente fissati. Il numero e le dimensioni degli ancoraggi e degli altri elementi di fissaggio dovranno essere tali da assicurare i requisiti di resistenza e solidità richiesti dalla struttura anche in fase di montaggio parziale. Gli elementi strutturali interessati da ancoraggi nelle murature dovranno essere solidamente assicurati nell'esatta posizione prevista, con idonei sostegni ed armature provvisori, in modo da evitare qualsiasi movimento sino a che le relative sigillature non abbiano raggiunto la necessaria presa.

I manufatti per i quali siano previsti movimenti di scorrimento o di rotazione dovranno poter compiere tali movimenti, a collocazione avvenuta, senza impedimenti od imperfezioni di sorta.

Per le strutture metalliche, qualora in sede di progetto non fossero prescritti particolari procedimenti di montaggio, l'appaltatore sarà libero di scegliere quello più opportuno, previo benestare della direzione lavori. Dovrà porre però la massima cura affinché le operazioni di trasporto, sollevamento e premontaggio non impongano alle strutture condizioni di lavoro più onerose di quelle risultanti a montaggio ultimato e tali perciò da poter determinare deformazioni permanenti, marcature, autotensioni, ecc. occorrendo pertanto le strutture dovranno essere opportunamente e provvisoriamente irrigidite. Nel collocamento in opera dei manufatti e nel montaggio delle strutture sono compresi tutti gli oneri connessi a tali operazioni quali ad esempio ogni operazione di movimento e stoccaggio (carichi, trasporti, scarichi, ricarichi, sollevamenti, ecc.)

Ogni opera provvisoria, di protezione e mezzo d'opera occorrenti, l'impiego di ogni tipo di mano d'opera (anche specializzata), ogni lavorazione di preparazione e di ripristino sulle opere e strutture murarie (qualora l'appalto fosse incorporato, tale onere potrà essere limitato all'assistenza per tali operazioni che, nel caso, competeranno all'Appaltatore delle opere murarie), le ferramenta accessorie e quant'altro possa occorrere per dare le opere perfettamente finite e rifinite.

Verniciatura e zincatura

Prima dell'inoltro in cantiere tutti i manufatti metallici, le strutture o parti di esse, se non diversamente disposto, dovranno ricevere una mano di vernice di fondo. L'operazione dovrà essere preceduta da una accurata preparazione delle superfici.

Di norma nelle strutture chiodate o bullonate, dovranno essere verniciate con una ripresa di pittura di fondo non soltanto le superfici esterne, ma anche tutte le superfici a contatto (ivi comprese le facce dei giunti da effettuare in opera) e le superfici interne dei cassoni; saranno esclusi solo i giunti ad attrito, che dovranno essere accuratamente protetti non appena completato il serraggio definitivo, verniciando a saturazione i bordi dei pezzi a contatto, le rosette, le teste ed i dadi dei bulloni, in modo da impedire qualsiasi infiltrazione all'interno del giunto. In tutte le parti interne dei manufatti o strutture metalliche in cui possano raccogliersi acque di infiltrazione o di condensa, dovranno sempre essere predisposti opportuni fori od intagli, senza alcun pregiudizio per le caratteristiche di resistenza, per il necessario scolo di tali acque. A piè d'opera, e prima ancora di iniziare il montaggio, si dovranno ripristinare tute le verniciature eventualmente danneggiate dalle operazioni di trasporto; infine, qualora la posizione di alcuni pezzi desse luogo, a montaggio ultimato, al determinarsi di fessure o spazi di difficile accesso per le operazioni di verniciature e manutenzione, tali fessure o spazi dovranno essere, prima dell'applicazione delle mani di finitura, accuratamente chiusi con materiali sigillanti. La zincatura soprascritta verrà effettuata sui materiali ferrosi già lavorati, mediante immersione in

zinco fuso (zincatura a caldo) conformemente alle indicazioni della UNI 5744; altro tipo di zincatura potrà essere ammesso solo in casi particolari e comunque su precisa autorizzazione della direzione lavori.

Elementi zincati a caldo

Il procedimento di zincatura avverrà seguendo, in linea di massima, le seguenti fasi di trattamento.

Sgrassatura/lavaggio

Le parti verranno pulite e sgrassate mediante bagno in soluzioni alcaline o acide diluite in acqua, con successivo lavaggio in acqua per eliminare residui delle soluzioni o di sgrassaggio.

Decappaggio

Il trattamento avverrà mediante bagno a temperatura ambiente in soluzioni di acido cloridrico diluito in opportune concentrazioni dipendenti dal grado di ossidazione dei manufatti.

Lavaggio

Il lavaggio avverrà in acqua al fine di eliminare residui di sali ed acidi sulle superfici da zincare.

Flussaggio

Successivamente al bagno di lavaggio le parti verranno sottoposte ad un trattamento con soluzioni di zinco e ammonio al fine di creare un film protettivo alle ossidazioni e per favorire la reazione fra zinco fuso e superfici metalliche da trattare.

Preriscaldamento/essiccamento

Le parti metalliche verranno essiccate e preriscaldate in forni specifici al fine di renderle asciutte e per diminuire i tempi di immersione nel successivo bagno di zinco.

Zincatura a caldo

Il bagno di zinco avverrà mediante immersione in vasche contenenti zinco puro al 98.5% alla temperatura di 440-460 °c.

La durata dell'immersione viene prolungata fino al raggiungimento da parte del manufatto metallico della stessa temperatura dello zinco fuso.

Successivamente gli elementi zincati verranno fatti essiccare e puliti dagli ossidi e dai residui di flusso. Con riferimento alla norma stessa la massa dello strato di zincatura per unità di superficie misurata su 3 provini con le modalità prescritte nella norma UNI 5741, non dovrà essere inferiore ai valori riportati nella seguente Tabella XXXIII.

Tabella XXXIII - valori minimi dello strato di zinco previsti dalla norma UNI 5741

Categoria	Massa dello strato di zincatura per unità di superficie	
	Risultato medio di un gruppo di provini (min. G/m ²)	Risultato per ciascun provino singolo (min. G/m ²)
Struttura di acciaio profilato e struttura composte con parti di acciaio aventi spessore maggiore di 5 mm.	500	450
Oggetti fabbricati in lamiera di acciaio avente spessore minore di 1 mm.	350	300
Perni, viti, bulloni ed dadi con diametro maggiore di 9 mm.	375	300
Oggetti di ghisa, di ghisa malleabile e di acciaio fuso	500	450

Elementi verniciati o con mano di fondo

I manufatti grezzi, dopo aver subito tutte le lavorazioni previste, verranno sabbiati al grado SA 2 ½ secondo le norme svensk standard SIS 1967, asportando tutte le formazioni di calamina, ruggine, ecc..

Successivamente, prima del trattamento di verniciatura, essi verranno accuratamente lavati e puliti. Qualora richiesto in progetto, oppure prescritto dalla Direzione dei lavori, i manufatti potranno essere consegnati in cantiere già preverniciati, con il seguente ciclo di verniciatura:

- N.1 mano di primer bicomponente epossidico (40/50 micron) quale ancoraggio per gli strati successivi;
- N.1 strato intermedio a base di resine epossidiche bicomponenti (60/80 micron);

- Finitura con pitture a base di resine poliuretaniche bicomponenti non ingiallenti, né sfarinati (60/80 micron).

Protezione con verniciatura intumescente

Trattamento protettivo per strutture metalliche realizzato mediante:

Pulizia delle superfici mediante sabbiatura grado SA 2,50 "a metallo quasi bianco" (norma di riferimento SIS 0055900).

Applicazione negli spessori e con le modalità seguenti di:

- N.1 mano di primer antiruggine del tipo zincante - epossidico;
- N.1 mano di fondo intermedio del tipo epossidico;
- N.1 mano a finire del tipo poliuretano o epossivinilico nelle tonalità della gamma RAL a scelta della Direzione dei lavori.

COSTRUZIONI IN ACCIAIO

Dovranno essere realizzate nel rispetto delle norme e delle disposizioni richiamate nel presente capitolato nonché, per quanto compatibile, nel rispetto delle disposizioni generali riportate al punto (Opera in cemento armato normale (Generalità)). Per quanto riguarda la protezione contro il fuoco, in sede di progettazione e di esecuzione dovranno essere osservate le prescrizioni delle circolari 14 Settembre 1961, n.91, 15 Marzo 1963, n.37 e 19 Giugno 1964, n.72, nonché le prescrizioni di cui alla "normativa tecnica sulla sicurezza contro il fuoco dei fabbricati con struttura in acciaio" pubblicata dal C.N.R. sul B.U. (norme tecniche) n.37 del 25 Luglio 1973.

Dovranno ancora essere osservate le disposizioni di cui agli artt.38 e 39 del D.P.R. 27 Aprile 1955 n.547, riguardanti le protezioni dalle scariche atmosferiche con il rispetto dei DD.MM. 12 Settembre 1959 e 22 Febbraio 1965. Dovranno infine essere rispettate, per quanto non in contrasto con le norme di cui al D.M. 27 luglio 1985, le prescrizioni della seguente norma di unificazione:

- Cnr - UNI 10011/85 costruzioni in acciaio - istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, la manutenzione e il collaudo.
- Cnr 10012/85 ipotesi di carico sulle costruzioni
- Cnr 10018/85 apparecchi di appoggio di gomma e pte nelle costruzioni: istruzioni per il calcolo e l'impiego
- UNI gruppo 108 saldatura
- UNI gruppo 153 generalità sulla bulloneria
- UNI gruppo 155 viti e bulloni - categoria c
- UNI gruppo 156 viti, dadi, rosette e piastrine ad alta resistenza
- UNI gruppo 167 dadi esagonali e quadri
- UNI gruppo 172 rosette, piastrine e controdadi - norme generali
- UNI gruppo 173 rosette, piastrine e controdadi - norme dimensionali
- UNI gruppo 433 lamiere e nastri
- UNI gruppo 435 profilati
- UNI gruppo 436 barre, vergelle e larghi piatti
- UNI gruppo 40 blocchi, dischi, anelli e manicotti
- UNI gruppo 441 tubi

Nel caso in cui i riferimenti citati siano insufficienti dovrà farsi riferimento ad appropriate normative concordate tra Direzione dei lavori, progettisti e costruttore.

STRUTTURE COMPOSTE DI ACCIAIO E CALCESTRUZZO

Dovranno essere realizzate, oltre che nel rispetto delle normative relative ai due tipi di materiali anche con l'osservanza delle prescrizioni contenute nella seguente norma di unificazione:

- Cnr - UNI 10016 travi composte di acciaio e calcestruzzo - istruzioni per il calcolo e l'esecuzione.

Con travi composte di acciaio e calcestruzzo si intendono le strutture costituite da travi di acciaio a parete piena alle quali viene solidarizzata, con idonei dispositivi atti a resistere ad azioni di scorrimento, una soletta di calcestruzzo armato, normale o precompresso, in modo che il sistema composto, che così ne risulta, funzioni come un unico elemento resistente.

14.SIGILLATURE

GENERALITÀ

Preparazione delle superfici - primers

Le superfici da sigillare dovranno essere assolutamente sane, asciutte e pulite, nonché esenti da polvere, grassi, oli, tracce di ruggine, vernici, ecc. Le malte, i conglomerati e gli intonaci in genere dovranno essere pervenuti a perfetta maturazione, senza conservare quindi alcuna traccia di umidità. La pulizia delle superfici dovrà essere effettuata con idonei prodotti, solventi e/o se necessario con mezzi meccanici (spazzolature, sabbiature), dovendosi evitare in ogni caso l'uso di prodotti chimici oleosi.

I sali alcalini potranno essere eliminati con ripetuti lavaggi mentre le superfici di alluminio dovranno essere sgrassate con alcool metilico; per metalli e vetro in genere potranno venire impiegati solventi organici, come il clorotene e la trielina. Prima dell'applicazione dei materiali sigillanti, sulle superfici dovranno essere dati a pennello degli idonei prodotti impregnanti (primers), nei tipi prescritti dalle ditte produttrici, i pannelli in compensato, legno, e le superfici in calcestruzzo o pietra ed in generale i materiali assorbenti, dovranno essere trattati con un doppio strato di "primers". Gli spigoli o margini dei giunti dovranno comunque essere protetti, prima dell'applicazione del sigillante, con strisce di nastro adesivo, da asportare poi ad avvenuta lisciatura del mastice applicato ed in ogni caso prima dell'indurimento.

Giunti mobili - criteri di dimensionamento

L'ampiezza e la profondità dei giunti mobili dovranno essere tali da garantire, ai materiali sigillanti, di potersi deformare nei limiti stabiliti dalle ditte produttrici o diversamente prescritti. Nel dimensionamento dei giunti mobili dovrà tenersi presente che, indipendentemente dai materiali da connettere e dal tipo di giunto previsto, l'entità del movimento nel giunto dipenderà: dalle dimensioni degli elementi da congiungere, dal coefficiente di espansione termica dei materiali, dalle oscillazioni di temperatura previste nel progetto e dalla temperatura ambiente al momento della posa in opera. Nei giunti a sovrapposizione gli spessori dei sigillanti dovranno avere valori non inferiori a quelli riportati nella seguente Tabella XLI.

Tabella XLI - applicazione dei sigillanti: giunti a sovrapposizione, spessori minimi (mm)

Larghezza totale Dei materiali (cm)	Acciaio al carbonio Acciaio inox 430		Acciaio inox 302		Rame o bronzo		Alluminio	
	Temperatura superficiale di posa							
	N	B/a	N	B/a	N	B/a	N	B/a
50	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
100	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
150	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	4,0
200	3,0	3,0	3,0	4,0	3,0	5,0	3,0	5,5
250	3,0	3,0	3,0	5,0	3,0	6,0	3,0	6,0
300	3,0	5,0	3,0	6,5	3,0	6,5	4,0	8,0

N: temperatura di posa normale (5+38°C). B/a: temperatura di posa bassa/alta (-29+5°C/38+70°C)

Tabella XLII - applicazione dei sigillanti: giunti di testa, larghezze minime (mm)

Larghezza totale Dei materiali (m)	Metalli (fino a 80°C)								Calcestruzzo e muratura (fino a 65°C)		
	Acciaio al carbonio ed acciaio inox 430		Acciaio inox 302		Rame o bronzo		Alluminio		Larghezza totale Dei materiali (m)	Larghezza del giunto (mm)	
	Temperatura superficiale di posa										
N	Bb/a	N	B/a	N	B/a	N	B/a	N	B/a	N	B/a
≤ 1,00	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	5,0	≤ 3,00	6,5	6,5
1,50	4,0	4,0	4,0	6,5	4,0	6,5	5,0	8,0	4,50	6,5	6,5
2,00	4,5	5,5	4,5	7,0	5,5	8,5	5,5	10	6,00	6,5	13
2,50	5,0	6,5	5,0	10	6,5	10	6,0	11	9,00	9,5	19
3,00	5,0	8,0	6,5	11	6,5	13	8,0	15	12,00	13	26
4,50	6,5	11	8,0	15	10	16	11	19	15,00	16	29
6,00	8,0	13	11	18	13	19	15	25	28,00	19	32
7,50	10	16	13	19	15	25	18	29	-----	-----	-----

Inoltre:

- La massima oscillazione di temperatura superficiale sarà consentita di 100°C per i materiali metallici e di 75°C per tutti gli altri materiali;
- -La profondità e la larghezza minima del giunto dovranno essere di almeno 4 mm per i materiali metallici e di 6,5 mm per i materiali di muratura in genere;
- -Per i giunti di larghezza inferiore a 12 mm il rapporto profondità/larghezza della massa sigillante dovrà essere compresa tra 0,5÷1;
- -Per giunti di larghezza compresa tra 12 e 25 mm lo stesso rapporto sarà uguale a 0,5;
- -Per giunti di larghezza superiore, se ammessi dal tipo di sigillante, la massa dovrà avere spessore non inferiore a 12 mm.

Materiali di riempimento e di distacco

Al fine di applicare gli spessori prestabiliti di sigillante, per giunti di notevole profondità sarà necessario inserire negli stessi un materiale di riempimento comprimibile, di regola a sezione circolare superiore del 25% a quella del giunto, in modo da creare una base sulla quale il sigillante possa essere estruso. I materiali di riempimento potranno avere o meno funzioni di supporto; avranno tale funzione e saranno nel caso costituiti da schiume rigide a celle chiuse, estrusi a base di policloroprene, gomme butiliche, ecc, qualora i sigillanti dovessero venire esposti a pressioni esterne (sollecitazioni di traffico, pressioni idrauliche, ecc.).

Il materiale elastico di riempimento (poliuretano, polietilene, polistirolo flessibile, ecc.) dovrà essere compatibile con il sigillante impiegato, impermeabile all'acqua ed all'aria ed inoltre essere dotato di proprietà antiadesive in modo da non alterare la deformazione elastica del sigillante; qualora questa ultima proprietà non fosse propria del materiale di riempimento o di supporto, verranno impiegati appositi materiali di distacco, come film di polietilene od altri nastri di pari funzione, in modo da impedire l'aderenza del sigillante al fondo del giunto.

I materiali oleosi e quelli impregnati con prodotti asfaltici, bituminoso o plastificanti in genere, non dovranno mai essere utilizzati come riempimenti.

Modalità di posa

La posa in opera dei sigillanti dovrà essere effettuata solo dopo perfetto essiccamento dei rispettivi "primers" con le esatte modalità e nei tempi previsti dal produttore. I sigillanti in pasta a media consistenza verranno di norma estrusi con idonee apparecchiature (pistole a cremagliera, ad aria compressa ecc.) evitando in modo assoluto, nell'operazione, la formulazione di bolle d'aria.

Nei giunti verticali, il mastice verrà immesso nella sede del giunto con movimento dall'alto verso il basso.

A posa avvenuta i materiali sigillanti dovranno essere convenientemente lisciate e quindi idoneamente protetti, specie nelle prime 12 ore, onde evitare che materiali di qualsiasi genere od acqua vengano a contatto con gli stessi.

CAMPI DI IMPIEGO - APPLICAZIONE PARTICOLARI

Sigillanti siliconici

Verranno di norma impiegati nella sigillatura di giunti di dilatazione di pannelli parete esterni in acciaio (curtain-walls), di vetri e cristalli, di lucernari, di finestre, di lamiera d'acciaio, di pietre naturali e mattoni, piastrelle ceramiche, ecc.

Sigillanti poliuretanic

Caratterizzati da ottima resistenza all'abrasione, verranno di norma impiegati nella sigillatura di giunti di dilatazione per pavimentazioni stradali e strutture edilizie in genere (in calcestruzzo od in acciaio), previa scrupolosa preparazione delle superfici ed applicazioni di appropriati "primers" (silani o siliconi od anche vernici a base di gomma butadiene acrilonitrile, neoprene, gomma clorurata).

Sigillanti polisolfurici

Avranno campi e modalità di applicazione diversi in rapporto alle diverse formulazioni. Saranno caratterizzati comunque da ottima resistenza ai carburanti e pertanto avranno tra l'altro, efficace impiego nei giunti di pavimentazione e rampe di garages e nelle rampe di parcheggio aeroportuali.

Sigillanti acrilici

Saranno applicati di norma mediante estrusione, previo riscaldamento della massa a 50°C. I sigillanti acrilici non dovranno venire impiegati nei giunti continuamente immersi in acqua e, ad applicazione avvenuta, dovranno essere perfettamente lisciati.

Sigillanti butilici a rilascio solvente

Composti con tipi di gomma butile a bassa insaturazione, solventi a base di idrocarburi e plastificanti come polibuteni od oli ad alta stabilità, saranno di norma applicati per estrusione od a spatola, in genere senza uso di primers. I sigillanti butilici (monocomponenti non vulcanizzabili) avranno ottima compatibilità adesiva con la maggior parte dei materiali da costruzione ed impiego particolare nel montaggio di vetri e nelle sigillature di condotte per impianti di condizionamento d'aria e di termoventilazione.

Nastri sigillanti

Costruiti fondamentalmente da polibuteni, poliisobutileni e gomma butilica presenteranno, in rapporto agli impieghi, le migliori caratteristiche di comprimibilità, adesione e resistenza all'esposizione ed all'invecchiamento.

Per l'installazione dei vetri, detti nastri dovranno possedere un ottimo equilibrio tra morbidezza ed elevata capacità di recupero, sia da compressione, che da allungamento; dovranno avere inoltre un buon grado di adesività e saranno a base di gomma butilica o clorobutilica parzialmente vulcanizzata, con aggiunta di polibuteni per la necessaria appiccicosità. La posa in opera verrà effettuata dopo perfetta pulizia e sgrassaggio (con solventi) delle superfici di applicazione (v. (Giunti)). Sono realizzati in corrispondenza di giunti strutturali della costruzione mediante la predisposizione di appositi giunti articolati, atti a ripristinare la continuità della superficie mantenendo la possibilità di movimento relativo dei supporti, oppure con semplici coprigiunto a copertura dell'ampiezza del giunto presente sul supporto.

GIUNTI

Generalità

Sono realizzati con l'impiego di appositi profili estrusi in alluminio ovvero, dove lo richieda la particolarità delle condizioni ambientali, parzialmente od interamente in acciaio inox, ovvero con profili di protezione in ottone, e distinti nei casi in cui siano da disporsi nei pavimenti ovvero su pareti verticali.

Sono costituiti generalmente da :

- .-Profili portanti di fissaggio ai supporti in alluminio estruso , con alette di montaggio perforate per la limitazione delle sollecitazioni dovute a dilatazioni termiche;
- .-Guarnizione elastica in neoprene , resistente all'usura, agli agenti atmosferici, alla temperatura da (-30°C a +120°C), agli olii, agli acidi ed alle sostanze bituminose in genere;
- .-Nastri mobili di sovrapposizione fra le due parti metalliche fissate ai supporti fissi.

La guarnizione deve potere essere intercambiabile in qualsiasi momento in lunghezze elevate (10/20 m). I profili devono essere in grado di assorbire i cedimenti attraverso la mutua articolazione e lo scorrimento relativo delle parti l'una dentro l'altra, mentre l'allineamento delle varie parti deve essere ottenuto mediante appositi dispositivi di fissaggio.

Per maggiore stabilità potranno essere disposti nastri di ancoraggio in alluminio con funzione di irrigidimento della giunzione. I profili devono essere opportunamente dimensionati e studiati per il tipo di mobilità relativa richiesta e per i carichi transitanti nel caso di giunti per pavimentazioni.

In caso di carichi elevati gli ancoraggi devono prevedere apposite zanche da ammarare nel supporto. Per spessori di giunto elevati le zone centrali del giunto sottostanti la guarnizione devono essere sostenute da appositi profili (a T rovescio, ad H ecc.. .) con funzioni irrigidente. Nel caso di giunti d'angolo fra pavimenti e pareti verticali devono essere disposti profili speciali di sostegno ed articolazione sulla parete verticale. Nel caso di giunti relativi a pareti verticali i dispositivi possono risultare di costruzione più leggera e semplice comportando sostanzialmente la formazione di profili metallici laterali in grado di fornire la sede di inserimento della guarnizione centrale che può essere del tipo a doppia tenuta all'acqua ed essere suscettibili di montaggio a secco a parete ultimata, ovvero sotto intonaco con appositi profili perforati di fissaggio.

La guarnizione centrale o d'angolo in tali casi può assumere conformazioni e andamenti diversi in relazione agli impieghi ed essere ottenuta per coestrusione di materiali di diversa rigidità in unico profilo plastico.

Similmente dicasi per i giunti da disporsi su pavimentazioni finite o di tipo plastico, resilienti, tessili ecc. ovvero ottenute in opera per stendimento di materiali di finitura sintetici, i quali presentano spessori ridotti e sistemi di fissaggio a secco a sormonto della pavimentazione o della finitura, ovvero soglie di sormonto per la posa della pavimentazione sottile o della finitura in

genere. Per giunti di grandi dimensioni (ex. Giunti sismici 10-30 cm) la larghezza del giunto viene ottenuta con l'impiego di profili di adeguata resistenza in alluminio anodizzato di elevato spessore o a sezione scatolare, eventualmente ottenuti mediante accostamento di profili modulari così da risultare componibili nella misura necessaria, in grado di sostenere i carichi previsti e dotati di dispositivi di articolazione (cerniere lineari, appoggi scorrevoli ecc.) in grado di assorbire gli spostamenti richiesti dalla mobilità necessaria. Per la realizzazione di giunti impermeabili all'acqua (per strutture orizzontali di parcheggi, rampe ecc...) i profili di alluminio sono corredati di gole inserimento e profili di bloccaggio inox (completi di analoga viteria) degli strati impermeabilizzanti adiacenti al giunto, così da attestare sul profilato tutti gli strati impermeabilizzanti esistenti, fornendo ai medesimi anche la possibilità di un risvolto verticale. In ogni caso per la durabilità del dispositivo ambienti aggressivi per la presenza di umidità l'impermeabilizzazione deve impedire qualsiasi contatto fra l'atmosfera esterna ed i profili in alluminio del corpo di base del giunto.

Modalità di posa

Sul sottofondo da ambo i lati del giunto deve essere perfettamente preparato il piano di appoggio delle alette mediante uno strato di malta antiritiro eventualmente legata con resine, delle caratteristiche di resistenza adeguate alle concentrazioni di tensioni imposte dai carichi circolanti in esercizio, della larghezza necessaria (non inferiore a 25 cm), in modo da posizionare il bordo superiore del profilo esattamente al livello del pavimento finito (nel caso di profili da incasso). Il profilo deve essere successivamente fissato a livello in piano in rettilineo ed all'altezza voluta mediante tasselli ad espansione attraverso i fori esterni delle alette, fissando entrambi i lati del profilo ogni 30 cm. E' consentito lubrificare le alette con acqua saponata installando la guarnizione a partire dall'estremità del profilo e facendo uso di rullo per esercitare la pressione su un lato per volta; evitando rigorosamente l'uso del martello che potrebbe danneggiare il profilo.

Coprigiunti di dilatazione

Possono essere realizzati con diverse modalità esecutive in relazione alle dimensioni ed alle condizioni del coprigiunto. Si individuano :

- Profili rigidi di copertura in alluminio anodizzato (SP 20/10) sagomati provvisti lateralmente di guarnizioni in gomma che ne migliorano l'aderenza e la tenuta sul supporto, completi di fori svasati e di viterie inox per il fissaggio da eseguirsi su entrambi i lati del profilo, con guarnizione centrale intercambiabile;
- Profili in neoprene resistente all'usura, agli agenti atmosferici, alla temperatura (da -30°C a +120°C) resistente agli oli, agli acidi ed alle sostanze bituminose in genere, provvisti di alette laterali e cavità interne per inserimento a pressione;

Sigillature tagliafuoco

Per la realizzazione della tenuta al fuoco (dispositivi tagliafuoco) con il ripristino della continuità di compartimentazione antincendio costituita dal supporto ove interrotto dalla presenza del giunto vengono disposti nelle cavità materiali speciali:

Per giunti di piccola dimensione (< 5cm)

Cordoni a sezione circolare di fibre minerali silico alluminose refrattarie e isolanti trattate con resine termoindurenti e rivestite con treccia di fibra di vetro, non contenenti fibre d'amianto inattaccabile da microorganismi e non igroscopico , ad elevato punto di fusione (> 1200 °c), con sezione di diametro adeguato alla ampiezza del giunto e alla resistenza al fuoco necessaria;

Per giunti di dimensione maggiore

- Nastri costituiti da feltri di fibra ceramica avvolta in tessuto di fibra di vetro, non contenenti amianto, non igroscopici e insensibili ad agenti chimici e chimicamente neutri senza rilascio di gas nocivi anche ad elevata temperatura, da disporre nella cavità del giunto in associazione a speciali clips di supporto in acciaio inox;
- Materiali espansi ignifughi privi di leganti organici non contenenti amianto, idrorepellenti, incombustibili (classe A1) resistenti ad acqua ed olii, termoisolanti (con conducibilità a 0 °C 0,040 W/m²K, a 450 °C 0,180 W/m²K) costituiti da pannelli o strisce con rivestimento in lamina di alluminio da disporre a riempire interamente la cavità.

In ogni caso il materiale resistente al fuoco deve essere associato a specifici sistemi di sigillatura superficiale del giunto.

15.PROTEZIONI ANTI-X

GENERALITÀ

Le schermature anti-x saranno realizzate secondo quanto previsto dal Decreto Legislativo 230/95 e s.m.i..

Le Norme Tecniche per l'Esecuzione delle Opere che seguono rappresentano quelle minime richieste per apparecchiature e materiali. Essendo di carattere generale, esse possono talvolta comprendere apparecchiature e materiali non previsti nel presente appalto.

CRITERI DI REALIZZAZIONE DELLE BARRIERE PROTETTIVE

Le protezioni anti-x a parete, sulle porte e a finestra saranno realizzate con materiale composito classe 1 di comportamento al fuoco certificato; il rivestimento su ambo i lati potrà essere realizzato con laminato plastico antiurto e antigraffio ovvero rivestito di telo vinilico omogeneo; saranno segnati in modo indelebile e chiaramente visibili i valori delle protezioni in Pb equivalente installati; verranno altresì forniti opportuni contrassegni autoadesivi, conformi alle normative vigenti, del tipo triangolare per "pericolo radiazioni" e del tipo rettangolare per "zona controllata e zona sorvegliata".

Le lastre di piombo saranno applicate in modo che non siano offese da urti meccanici e non siano possibili, internamente, slittamenti plastici per effetto del peso; a questo scopo verranno pressati a "sandwich" tra pannelli di legno duro. Si farà in modo che il piombo non venga a contatto con materiali quali calce, cemento umido o gesso che potrebbero danneggiarne la conservazione.

Nei giunti, la sovrapposizione delle lastre sarà di almeno 15 mm, in modo da assicurare una barriera continua; se non è possibile la sovrapposizione, sopra la giuntura sarà applicato un coprigiunto di larghezza almeno pari a tre spessori del materiale sottostante.

Se si dovranno unire materiali diversi, saranno usate particolari attenzioni onde evitare radiazioni diffuse dal materiale a densità minore. Anche le saldature garantiranno la stessa efficienza protettiva delle parti saldate.

Particolare cura sarà posta nella realizzazione della schermatura degli infissi specialmente per quanto riguarda la zona degli stipiti e dei battenti. Si farà in modo che la schermatura delle bussole e quella delle parti mobili si sovrappongano in modo da non lasciare fessure.

Nel pavimento, sotto le porte, sarà inserita una striscia di piombo, protetta con carta catramata, avente una larghezza di una decina di centimetri e uno spessore non inferiore a quello previsto per il pavimento.

Sul retro delle scatole da incasso murali e delle canaline poste sotto traccia presenti nella sala sarà posizionata una lastra di piombo (spessore analogo a quello previsto per la parete interessata) protetta con carta catramata sulle due facce e avente dimensioni idonee a garantire una barriera continua con i pannelli murali anti-x.

La sala di comando sarà dotata di finestra di visualizzazione (h= intradosso cm 105 da filo pavimento finito) costituita da: un cristallo anti-x (Pb-eq.come da indicazioni di progetto dell'E.Q.), di cornice piombata in estruso di alluminio, di contro-cornice ferma cristallo e di un cassonetto murale.

Dove previsto, le schermature a pavimento saranno realizzate con la posa in prossimità del massetto di lastra di piombo (spessore Pb come da indicazioni di progetto dell'E. Q.) protetta con carta catramata sulle due facce; lungo le pareti, la lastra di piombo deborderà per un'altezza di almeno 50 mm.

Dove previsto i pannelli murali anti-x installati a vista, realizzati con materiale ignifugo e con interposta lastra di piombo (spessore Pb come da indicazioni di progetto dell'E.Q.), saranno dotati di opportuni profilati portanti (estruso in alluminio anodizzato colore naturale), di battiscopa e di coprifilo superiore antipolvere anche essi in alluminio anodizzato; i pannelli in questione saranno posizionati sino all'altezza indicata nella relazione dell'Esperto Qualificato e comunque non inferiore a mt. 2.10. Le pannellature a parete saranno estese a tutta l'altezza visibile della parete stessa senza interposizione della lamina di piombo oltre la protezione anti-x.

Le porte schermate (spessore Pb come da indicazioni di progetto dell'E.Q.) comunicanti direttamente o indirettamente con l'esterno della sala saranno rivestite su ambo i lati con laminato plastico antiurto e antigraffio in estetica con i pannelli murali. Le stesse saranno dotate di maniglia, serratura con cilindro tipo Yale e di un dispositivo di sicurezza (contatto magnetico, microswitch o altro) per il comando d'interdizione dell'erogazione raggi a porta aperta. La stesura delle rispettive linee di collegamento, con partenza dalle adiacenti scatole di derivazione, sarà effettuata fino al generatore dell'apparecchiatura radiologica situato nella sala esami.

Gli eventuali attraversamenti della sala esami di canalizzazioni e tubazioni che interrompano la continuità della schermatura dovranno essere adeguatamente protette ricorrendo a soluzioni quali labirinti o cassonetti schermati di idonea dimensione.

MODALITÀ ESECUTIVE E DI POSA IN OPERA

Pannelli murali anti-x in pb

I pannelli saranno realizzati in MDF di legno atossico per il piombo, rivestito, se previsto, ad ambo i lati in laminato plastico di colore a scelta della D.L.. Interposta lamina di piombo ricavata da pani vergini di 1a fusione, titolo 99,9%. L'ancoraggio a parete dei pannelli dovrà avvenire mediante speciali tasselli fissati nella parte retrostante del profilo e preservandone la perfetta integrità per eventuali riutilizzazioni. La schermatura nelle giunture dovrà assicurata da una perfetta sovrapposizione della lastra di piombo. Nel caso in cui il pannello sia utilizzato a vista, le finiture dovranno comprendere profili verticali, orizzontali e battiscopa. L'adeguata sovrapposizione nelle giunture dovrà avvenire mediante l'inserimento di una striscia di piombo nella parte retrostante del profilo verticale.

Pannelli murali anti-x in pb. in cartongesso

Dovranno essere realizzati con doppia lastra di cartongesso di spessore cadauna di mm.13/13 con interposta lamina di piombo 1a fusione, titolo 99,9 %. L'ancoraggio a parete dei pannelli avverrà mediante speciali tasselli fissati lungo il bordo esterno, senza effettuare fori. La schermatura nelle giunture dovrà essere assicurata da una perfetta sovrapposizione della lastra di piombo. Compresa la fornitura e posa in opera della struttura di supporto e il riempimento dei giunti. I suddetti pannelli dovranno essere rifiniti in modo da ricevere rivestimenti in PVC termosaldati.

Automatismo per porte scorrevoli

L'automatismo per porte scorrevoli dovrà assicurare la perfetta apertura delle stesse e la sicurezza degli operatori nel movimento automatico della porta. L'azionatore elettromeccanico dovrà essere dotato di dispositivo di sicurezza intrinseco che permette l'inversione di marcia in caso di urto in chiusura. Velocità di apertura e di chiusura sarà regolabile da 0,2 m/s a 1,0 m/s. Inoltre dovrà essere dotato di: temporizzazione d'apertura 0-30 secondi, batteria tampone per il funzionamento di emergenza completa di dispositivo di controllo della carica, dispositivo antischiacciamento elettronico con encoder, fotocellule di sicurezza, commutatore multifunzioni a chiave, pulsanti a gomito situati rispettivamente all'interno e all'esterno del locale.

Porte anti-x ad in pb ad uno o due battenti

Saranno realizzate con anta in tamburato di legno rivestite esternamente in laminato plastico, a scelta della D.L.. Sarà interposta una lamina di piombo ricavata da pani vergini di 1° fusione, titolo 99,9%. Lo stipite sarà in legno massello mogano o colorato a scelta della D.L. schermato con lamina multipla disposta a labirinto, tale da assicurare una perfetta continuità tra l'anta ed i pannelli murali anti-x. Complete di speciali cerniere adatte al notevole peso, maniglie, serrature e cornici interne ed esterne in legno mogano.

Schermatura a soffitto anti - x in pb

Sarà realizzato con pannelli in doppio truciolare di legno spessore mm. 8, con interposta lamina di piombo ricavata da pani vergini di 1a fusione, titolo 99,9 %, ancorati ad una speciale struttura in legno a soffitto.

Cristallo anti - x schermato eq. pb

Il cristallo schermati saranno di potere schermante equivalente ai mm. specificati di Pb per energie al di sotto di 150 kV. Dovranno avere perfetta trasparenza , spessore mm. 11/13.

Cassonetto anti-x per cristallo schermato in pb

I cassonetti saranno realizzati in estruso di alluminio argento o elettrocolorato colore a scelta della D.L. con interposta lamina di piombo ricavata da pani vergini titolo 99,9% tale da assicurare una perfetta continuità di schermatura tra il cristallo anti-x ed i pannelli anti-x murali.

IMPIANTO TERMOIDRAULICO

16.CLIMATIZZAZIONE DEI REPARTI

Le aree dei reparti oggetto d'intervento saranno climatizzate (caldo/freddo) con sistema ad espansione diretta tipo VRV con apparecchiature aventi le seguenti caratteristiche:

n.2 unità esterne di climatizzazione ad espansione diretta tipo VRV a pompa di calore, con resa freddo pari a 73,5kW e resa caldo pari a 82,5kW, refrigerante R410a, con controllo di condensazione per temperature di impiego -15°C/46°C:

n.31 unità interne ultrapiatte da controsoffitto del tipo canalizzabile di varie potenze

17. TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO

Le tubazioni da impiegarsi per la realizzazione degli impianti con fluidi aventi una temperatura d'esercizio sino a 50 bar, dovranno essere in acciaio senza saldatura tipo gas commerciali serie in acciaio Fe 33, UNI EN 10255 e F.A., senza saldatura.

Le flangie saranno del tipo a saldare di testa UNI EN 1092 e seguenti secondo la pressione nominale d'esercizio.

Tutte le flangie dovranno avere il risalto di tenuta UNI EN 1092 ed il diametro esterno del collarino corrispondente al diametro esterno della tubazione (ISO).

Le guarnizioni da usare dovranno essere tipo Klingerite spessore 2 mm.

I bulloni dovranno essere a testa esagonale con dado esagonale; per applicazioni all'esterno i bulloni dovranno essere cadmiati.

Le curve dovranno essere in acciaio stampato a raggio stretto e seguenti senza saldatura.

Si potranno utilizzare curve piegate a freddo sino al diametro 1"¼.

Non saranno ammesse curve a spicchi od a pizzicotti.

Prova idraulica e lavaggio tubazioni

Tutte le tubazioni, al termine del montaggio e prima del completamento delle opere murarie nonché dell'esecuzione dei rivestimenti coibenti, dovranno essere sottoposte a prova di pressione idraulica.

La pressione di prova dovrà essere in relazione alla pressione di esercizio dell'installazione. Tranne casi speciali per cui si rimanda alle prescrizioni UNI vigenti, per pressioni d'esercizio inferiori a 1500 kPa (15 BAR), la pressione di prova dovrà essere 1.5 volte la pressione stessa d'esercizio.

Per prestazioni maggiori la prova idraulica verrà eseguita ad una pressione superiore di 500 kPa (5 bar) alla pressione di esercizio.

Il sistema sarà mantenuto in pressione per 2 ore; durante tale periodo verrà eseguita una ricognizione allo scopo di identificare eventuali perdite che dovranno essere successivamente eliminate.

La Direzione Lavori avrà la facoltà di fare eventualmente ripetere la prova.

Dopo la prova idraulica e prima della messa in esercizio degli impianti, le tubazioni di acqua fredda dovranno essere accuratamente lavate.

Il lavaggio dovrà essere effettuato scaricando acqua dagli opportuni drenaggi sino a che essa non esca pulita.

Il controllo finale dello stato di pulizia avrà luogo alla presenza della Direzione Lavori. È necessario provvedere, immediatamente dopo le operazioni di lavaggio, al riempimento dell'impianto.

Sono senza saldatura di tipo Mannesman ed appartenenti alla classificazione UNI EN 10255 (serie media) per i tubi gas con diametri espressi in pollici.

La raccorderia è di tipo unificato, con estremità a saldare per saldature all'arco elettrico od al cannello acetilenico o tramite flangie o bocchettoni a tre pezzi ove richiesta la possibilità di smontaggio.

I tratti da saldare sono perfettamente allineati e posti in asse mentre la saldatura avviene previa smussatura a V delle parti da collegare e con almeno due passate.

Tutte le variazioni di diametro sono realizzate con tronchi di raccordo con angolo di conicità non superiore a 15°.

La piegatura a freddo delle tubazioni è ammessa solo per diametri nominali inferiori a 40 mm. e tramite apposita attrezzatura.

Tutte le tubazioni sono verniciate con due mani di antiruggine, di colore diverso, ed adeguatamente protette o ritoccate per dare il prodotto finito.

18. TUBAZIONI IN ACCIAIO ZINCATO

Sono del tipo trafilato secondo normativa UNI EN 10255 serie media senza saldatura e diametri in pollici fino a 4"; (0.1/0.15) zincate a caldo secondo UNI EN 10240.

Le congiunzioni sono in ghisa malleabile zincata e manicotti in acciaio zincato; le giunzioni dei tubi sono effettuate mediante filettatura conica gas.

La tenuta dei giunti è ottenuta con mastici inalterabili nel tempo e nastro PTFE (teflon).

I collegamenti a serbatoi, bollitori, ecc., sono facilmente smontabili. Pezzi speciali e giunzioni particolari sono ottenuti per saldatura seguita da zincatura completa.

19. PROVA IDRAULICA E LAVAGGIO TUBAZIONI

Tutte le tubazioni, al termine del montaggio e prima del completamento delle opere murarie nonché dell'esecuzione dei rivestimenti coibenti, dovranno essere sottoposte a prova di pressione idraulica.

La pressione di prova dovrà essere in relazione alla pressione di esercizio dell'installazione. Tranne casi speciali per cui si rimanda alle prescrizioni UNI vigenti, per pressioni d'esercizio inferiori a 1500 kPa (15 BAR), la pressione di prova dovrà essere 1.5 volte la pressione stessa d'esercizio.

Per prestazioni maggiori la prova idraulica verrà eseguita ad una pressione superiore di 500 kPa (5 bar) alla pressione di esercizio.

Il sistema sarà mantenuto in pressione per 2 ore; durante tale periodo verrà eseguita una ricognizione allo scopo di identificare eventuali perdite che dovranno essere successivamente eliminate.

La Direzione Lavori avrà la facoltà di fare eventualmente ripetere la prova.

Dopo la prova idraulica e prima della messa in esercizio degli impianti, le tubazioni di acqua fredda, e di acqua calda, dovranno essere accuratamente lavate.

Il lavaggio dovrà essere effettuato scaricando acqua dagli opportuni drenaggi sino a che essa non esca pulita.

Il controllo finale dello stato di pulizia avrà luogo alla presenza della Direzione Lavori. È necessario provvedere, immediatamente dopo le operazioni di lavaggio, al riempimento dell'impianto.

Prima della messa in funzione degli impianti dovranno anche essere eseguite le prove preliminari di cui è detto al paragrafo "Verifiche e prove preliminari", consistenti nella prova di circolazione a caldo per reti che convogliano fluidi caldi, nella prova di dilatazione termica del contenuto di acqua dell'impianto e dei materiali metallici che lo compongono, nonché nella successiva prova di tenuta.

Sono senza saldatura di tipo Mannesman ed appartenenti alla classificazione UNI EN 10255 (serie media) per i tubi gas con diametri espressi in pollici od alla classificazione UNI EN 10216 per i tubi bollitori con diametri espressi in millimetri.

La raccorderia è di tipo unificato, con estremità a saldare per saldature all'arco elettrico od al cannello acetilenico o tramite flange o bocchettoni a tre pezzi ove richiesta la possibilità di smontaggio.

I tratti da saldare sono perfettamente allineati e posti in asse mentre la saldatura avviene previa smussatura a V delle parti da collegare e con almeno due passate.

Tutte le variazioni di diametro sono realizzate con tronchi di raccordo con angolo di conicità non superiore a 15°.

La piegatura a freddo delle tubazioni è ammessa solo per diametri nominali inferiori a 40 mm. e tramite apposita attrezzatura.

Tutte le tubazioni sono verniciate con due mani di antiruggine, di colore diverso, ed adeguatamente protette o ritoccate per dare il prodotto finito.

20. GIUNTI - RACCORDI - FLANGE E GUARNIZIONI

Saranno adatti per le pressioni d'esercizio previste.

I giunti tra le tubazioni in ferro nero saranno eseguiti mediante saldature.

Le saldature dovranno essere eseguite a regola d'arte, le superfici da saldarsi dovranno essere accuratamente pulite ed egualmente distanziate lungo la circonferenza dei tubi prima della saldatura.

Le saldature dovranno essere larghe almeno due volte e mezzo lo spessore dei tubi da saldarsi.

I giunti tra i tubi, apparecchiature, valvole, saracinesche, filtri, dovranno tutti essere eseguiti mediante flangiature.

È ammessa la giunzione con filettatura solamente per tubazioni del diametro di 1/2" e 3/4".

I raccordi e le curve saranno adatti per la pressione di esercizio.

Le curve saranno DIMA 38 o 48.

Le flangie saranno del tipo a collarino o del tipo a sovrappressione, e saranno usate per i collegamenti alle apparecchiature flangiate e dove necessario, secondo le Norme U.N.I.

I giunti tra i tubi di rame e raccordi saranno eseguiti mediante saldatura con leghe saldanti tipo Su/pb 50/50 a bassa temperatura di fusione (200 - 250 c.) oppure Su/As 95/5 oppure con giunti speciali.

Le guarnizioni saranno di spessore idoneo per il diametro delle flange e comunque non inferiore a 2 mm.

I giunti tra i tubi di rame e tubi di ferro saranno eseguiti mediante ghiera in ottone.

I giunti tra i tubi di rame ed apparecchiature saranno eseguiti mediante bocchettoni.

21. VERNICIATURA

Tutte le tubazioni, i supporti ed i manufatti in ferro o lamiera di acciaio, saranno protetti da due mani di vernice antiruggine a base di olio fenolico, di colore nettamente diverso.

La prima mano sarà vernice colore grigio, la seconda mano sarà vernice colore rosso, tali vernici saranno diluite con diluente in percentuale del 4% in estate e del 7% in inverno.

L'impiego sarà di 1 Kg. di prodotto ogni 4 mq. circa di superficie.

Tutte le apparecchiature verniciate, i manufatti, la cui verniciatura sia stata intaccata prima della consegna dell'impianto, dovranno essere ritoccate o rifatte, con vernici adeguate alle condizioni di esercizio.

22. RIVESTIMENTI ISOLANTI PER TUBAZIONI FREDDI

Tutte le tubazioni percorse da fluidi freddi dovranno essere protetti contro i disperdimenti o la condensazione.

Tutte le tubazioni percorse da acqua calda o fredda, correnti nei controsoffitti o nei cavedi dovranno essere isolate con guaina di elastomero estruso a cellule chiuse, coefficiente di conducibilità termica a 40°C non superiore a 0,040 W/m°C, classe 1 di reazione al fuoco, spessori:

-Dn >= 3": 32mm;

-Dn <= 64x61(2"1/2): 25mm;

-Dn <= 35x32(1"1/4): 16mm;

Tutte le tubazioni poste all'interno delle centrali e all'esterno, avranno spessori raddoppiati e dovranno essere protetti con lamierino di alluminio come prescritto nei particolari di progetto.

In corrispondenza dei terminali dei collettori, in partenza o all'arrivo delle tubazioni dovranno essere montate targhette indicanti i fluidi trasportati.

I rivestimenti di tubazioni esterne dovranno garantire la perfetta ermeticità agli agenti atmosferici, pertanto dovranno essere trattati con sigillanti a base di silicone.

23. TUBAZIONI IN RAME

Appartengono alla serie pesante della UNI EN 1057 e sono poste in opera senza saldatura.

I raccordi smontabili alle valvole o ad altri organi sono quelli previsti dalla casa costruttrice delle valvole; nel caso di raccordi di tubazioni, essi sono in ottone con dado di serraggio.

I raccordi, le curve, ecc. saldati sono effettuati mediante brasatura dolce capillare tramite materiale di apporto piombo, stagno, argento, per dare una pressione di esercizio minima di 5 at.

La brasatura è preceduta da un'accurata pulizia delle teste e dal trattamento con fluido disossidante ad elevata azione bagnante.

Nel caso di collegamenti tra tubo di rame con parti in ferro od in alluminio sarà curato il reciproco isolamento tramite guarnizioni plastiche onde impedire la corrosione anodica. Qualora richiesto il tubo è fornito con isolamento o con guaina di protezione.

Le tubazioni in rame per distribuzione acqua calda impianti di riscaldamento, distribuzione gas e distribuzione di combustibili liquidi, dovranno essere in rame Cu - DHP con titolo non inferiore a 99.9% ed essere disossidate con fosforo (P residuo compreso tra 0.013% e 0.040%).

I tubi dovranno presentare le superfici interna ed esterna lisce, esenti da difetti come bolle, soffiature, scaglie, paglie, vaiolature, ecc.

Il contenuto di residuo carbonioso presente sulla superficie interna dei tubi sia incruditi sia ricotti, proveniente dalla decomposizione del lubrificante presente, non deve essere maggiore di 0.2 mg/dm².

Nei tratti verticali ed orizzontali in vista dovranno essere usati tubi incruditi in canne e raccordi in rame da unire mediante brasatura capillare.

Nei tratti in controsoffitto e generalmente nei tratti non in vista, in traccia, ecc., dovrà usarsi tubo ricotto in rotoli senza giunzioni intermedie.

Criteri di posa in opera

- Tubo ricotto in rotoli:

Lo svolgimento del tubo può essere fatto direttamente a mano, il taglio sarà da effettuarsi mediante apposito tagliatubi o rulli, curando che la sezione di taglio sia normale alla generatrice del tubo ed evitando tagli a fetta di salame; dopo il taglio la parte terminale dovrà essere sbavata.

I raggi di curvatura massimi devono essere inferiori a 3 volte il diametro del tubo.

- Tubo incrudito:

Si dovrà procedere alle seguenti operazioni per effettuare le giunzioni:

- taglio perpendicolare;
- sbavatura;
- calibratura;
- pulizia meccanica;
- applicazione del flusso disossidante;
- accoppiamento tra tubo e raccordo;
- riscaldamento del giunto;
- applicazione della lega brasante;
- asportazione dei residui di flusso.

La lega brasante dovrà essere SnCu 3 oppure SnAg 5, sono sconsigliate leghe Sn 50 Pb 50.

Per la brasatura si impiegherà il comune cannello a gas liquefatto.

Per le saldature dove non fosse possibile l'uso di fiamma, al fine di evitare bruciature, si dovrà utilizzare l'apposita saldatrice elettrica.

24. TUBAZIONE IN MULTISTRATO

Per l'impianto idrico sanitario potranno essere utilizzate tubazioni in multistrato Pex/al/Pex giunzione meccanica conforme a normativa UNI 10954-1.

25. TUBAZIONE PER SCARICHI

Saranno tubazioni in PP insonorizzate, per condotte di scarico posate con staffaggi in verticale o orizzontale all'interno di fabbricati, con giunzioni a innesto, costituite in materiale pesante, particolarmente indicata per conferire al tubo caratteristiche di elevata fonoassorbente ed insonorizzazione dei rumori diffusi.

26. TUBAZIONI IN POLIETILENE RETICOLATO

Tubazioni in polietilene reticolato Pe-Xc con grado di reticolazione maggiore del 65%, idonee per distribuzione di acqua sanitaria calda e fredda, prodotte secondo UNI 9338/315, posate sottotraccia con giunzioni meccaniche.

27. SUPPORTI ED ANCORAGGI

Per i supporti, non rappresentati in dettaglio nei disegni di progetto e per i punti fissi, la Ditta dovrà redarre i disegni particolareggiati che, prima dell'esecuzione, dovranno essere sottoposti all'approvazione della D.L.

I disegni della Ditta dovranno comprendere anche il sistema di ancoraggio alle strutture.

Preferibilmente i supporti per le tubazioni d'acqua calda saranno costituiti da un tratto di profilato a T saldato sulla parte inferiore del tubo; il profilato scorrerà su una mensola; l'attacco del rullo alla mensola porterà due appendici ad angolo che abbracceranno il profilato a T, impedendo spostamenti laterali e ribaltamenti del tubo, ove tali spostamenti laterali non contrastino le dilatazioni termiche.

Per le tubazioni di acqua fredda e refrigerata i supporti saranno realizzati in maniera analoga a quanto su descritto, con le seguenti differenze: il profilato T non sarà saldato al tubo, ma a semiguscio (sella) che, con un altro semiguscio abbraccerà il tubo (fissaggio con bulloni laterali) previa interposizione di uno strato di feltro rigido ed imputrescibile dello spessore di almeno 8 mm.

In ogni caso i supporti dovranno essere realizzati in modo da consentire l'esatto posizionamento dei tubi in quota, le dilatazioni ed il bloccaggio in corrispondenza dei punti fissi, nonché per sopportarne il peso previsto; particolare cura dovrà essere posta nei supporti delle tubazioni di acqua refrigerata, onde evitare condensa o gocciolamenti.

Essi saranno posti con una spaziatura non superiore a 2.5 mt., si dovrà inoltre prevedere un supporto a non più di 50 cm da ogni cambio di direzione, se non espressamente indicato nei disegni o in altra sezione del presente Capitolato.

Per il fissaggio di più tubazioni parallele saranno posti profilati in ferro ad U di adeguata sezione, eventualmente provvisti di supporti laterali, qualora le tubazioni siano poste su un piano verticale.

Per le tubazioni singole si useranno collari regolabili del tipo a cerniera con vite di tensione o altri tipi di supporti sempre previa approvazione della D.L.

In nessun caso saranno accettati sostegni di ferro piatto saldato al tubo o catene.

Gli ancoraggi dei tubi ai supporti e dei supporti alle strutture saranno eseguiti nella maniera più adatta a far fronte a tutte le spinte ed ai carichi cui sono soggetti.

Nessun ancoraggio sarà ammesso in posizione tale da poter provocare danni al fabbricato. Il costo dei supporti ed ancoraggi delle tubazioni dovrà essere compreso nel prezzo unitario del tubo in opera.

Tutti i supporti indistintamente dovranno essere previsti e realizzati in maniera tale da non consentire la trasmissione di rumore e vibrazioni dalle tubazioni alle strutture impiegando materiali antivibranti.

I collari di fissaggio saranno in ferro zincato, le mensole e le staffe per le tubazioni correnti all'interno dei fabbricati saranno in ferro nero con due mani di vernice antiruggine mentre per le tubazioni correnti all'esterno saranno in ferro zincato a bagno.

Particolare attenzione dovrà essere prestata per l'ancoraggio dei punti fissi posti sulle tubazioni calde ed in particolare per acqua surriscaldata e vapore.

Tali ancoraggi dovranno essere adeguati alle spinte cui vengono sollecitati.

In ogni caso l'Appaltatore dovrà sottoporre a preventivo benestare della Direzione Lavori posizioni e spinte relative ai punti fissi.

Per le tubazioni convoglianti fluidi caldi/freddi dovranno essere previsti supporti mobili.

Tubazioni non cimentate potranno essere posate direttamente sui rulli.

Per tubazioni calde/fredde da coibentare sarà necessario invece prevedere apposita sella di tipo approvato fra tubo e rullo, di altezza maggiore dello spessore dell'isolamento; non sarà ammessa l'interruzione del rivestimento coibente in corrispondenza dei sostegni.

Per le tubazioni fredde i rulli saranno in PTFE.

Le selle dei supporti mobili dovranno avere una lunghezza tale da assicurare che essi, sia a freddo che a caldo, appoggino sempre sul rullo sottostante.

In prossimità ai cambiamenti di direzione del tubo occorrerà prestare particolare attenzione nella scelta della lunghezza del rullo, in considerazione dell'eventuale movimento del tubo nel senso trasversale al suo asse.

Dove necessario ed accettato dalla Direzione Lavori, potranno essere usati supporti a pendolo.

In ogni caso tutti i supporti dovranno essere preventivamente studiati, disegnati e sottoposti all'approvazione della Direzione Lavori.

Non saranno accettate soluzioni improvvisate o che non tengano conto del problema della trasmissione delle vibrazioni, delle esigenze di realizzazione degli isolamenti (particolare cura dovrà essere posta nello staffaggio delle tubazioni di acqua fredda e refrigerata onde l'isolamento con barriera vapore possa essere fatto senza alcuna soluzione di continuità), dell'esigenza di ispezionabilità e sostituzioni, delle esigenze dettate dalle dilatazioni (punti fissi, guide, rulli, ecc.).

Il diametro dei tiranti dei supporti dovrà essere verificato in funzione dei pesi sopportati.

28. INSTALLAZIONE DELLE CONDOTTE

I diametri, i raccordi, le pendenze delle tubazioni in genere devono essere tali da garantire il libero deflusso dei fluidi in esse contenuti, senza dar luogo ad ostruzioni o comunque a depositi che possano, col tempo, comprometterne la funzione. Nei punti alti delle distribuzioni saranno previsti sistemi di sfogo aria, costituiti da barilotti e da valvoline di sfianto e nei punti bassi un sistema di scarico dell'acqua.

Quando le tubazioni passano attraverso i muri o i pavimenti, saranno protette da manicotti in ferro nero dello spessore di 2 mm. fino alle superfici esterne, per permetterne la dilatazione e l'assestamento.

I tubi saranno posti in opera senza svergolarli o sfomarli e saranno a dovuta distanza dalle finestre, porte ed altre aperture.

Non sono ammessi tagli eccessivi ed indebolimenti delle strutture onde facilitare la posa in opera dei tubi.

Tutte le sbavature saranno eliminate dai tubi prima della posa in opera.

Sarà permessa la piegatura dei tubi a freddo fino a 40 mm. di diametro purché si usi un piegatubi idraulico o meccanico.

I tubi piegati che presentano pieghe, rughe ed altre deformazioni non saranno accettati.

Le estremità delle tubazioni saranno ben chiuse o tappate subito dopo la messa in opera onde evitare che la sporcizia od altre sostanze estranee penetrino nell'impianto.

POSA DELLE TUBAZIONI - PRESCRIZIONI DIVERSE

Il dimensionamento dei circuiti acqua sarà fatto considerando una perdita di carico non superiore a 200 Pa per metro lineare tenendo sempre conto di non superare velocità tali da ingenerare rumorosità, erosione, ecc.

I circuiti dovranno essere perfettamente equilibrati inserendo, dove necessario, rubinetti o diaframmi di taratura.

Le tubazioni dovranno essere posate con spaziature sufficienti per consentire lo smontaggio nonché la facile esecuzione del rivestimento isolante e dovranno essere opportunamente sostenute con particolare riguardo ai punti di connessione con pompe, batterie, valvole, ecc. affinché il peso non gravi in alcun modo sulle flange di collegamento.

Occorrerà prevedere una pendenza minima del 1-2% per tutte le tubazioni convoglianti acqua, allo scopo di facilitare le operazioni di sfogo dell'aria e di svuotamento dell'impianto, in modo che in caso di impianto fermo per più giorni con temperature inferiori a 0 °C non si verifichino inconvenienti.

Qualora per ragioni particolari non ci fosse la possibilità di dare alla tubazione la pendenza minima bisognerà prevedere scarichi d'acqua e sfoghi d'aria in numero maggiore di quanto normalmente necessario.

Per tubazioni attraversanti muri esterni la pendenza dovrà essere data, fatto salvo quanto suddetto, dall'interno verso l'esterno.

Tutti gli scarichi dovranno essere accessibili per le ispezioni e la sostituzione degli organi di intercettazione, i quali dovranno essere muniti di tappo.

Gli sfoghi d'aria dovranno essere realizzati con barilotti di raccolta aria, le relative intercettazioni dovranno essere in posizioni accessibili e, possibilmente, centralizzate.

In tutti i punti bassi dovranno essere previsti gli opportuni drenaggi.

Dovrà essere assicurata la libera dilatazione delle tubazioni.

L'allungamento delle tubazioni è di 0.012 mm per metro lineare e per grado centigrado di differenza fra temperatura del fluido e temperatura ambiente al momento dell'installazione.

Per tubazioni acqua surriscaldata ed acqua calda sarà sempre da considerarsi la massima temperatura (di mandata) anche per le tubazioni di ritorno.

Sarà ammesso compensare le dilatazioni dei tratti rettilinei con i bracci relativi ai cambiamenti di direzione delle tubazioni, sempre che non si vengano a creare spinte eccessive non compatibili con le strutture esistenti e le apparecchiature collegate.

Dove necessario verranno installati opportuni giunti di dilatazione.

I compensatori di dilatazione eventualmente necessari saranno del tipo plurilamellare in acciaio inox, con estremità flangiate. Per le tubazioni di acqua refrigerata e/o fredda, se richiesto, potranno essere usati compensatori in neoprene. La pressione nominale dei compensatori non sarà mai inferiore a PN 10, e comunque sarà adeguata alle condizioni di temperatura e pressione del fluido.

Dovranno essere previsti gli opportuni punti fissi e guide.

Nel caso di posa di tubazioni incassate in pavimento od a parete le tubazioni saranno rivestite con guaine isolanti aventi sia la funzione di consentire l'eventuale dilatazione che di prevenire condensazione nel caso di tubi freddi oltre che di proteggere le superfici contro eventuali aggressioni di natura chimica.

Il collegamento delle tubazioni alle varie apparecchiature quali pompe, scambiatori, serbatoi, valvole, ecc. dovrà essere sempre eseguito con flange o con bocchettoni in tre pezzi.

Le riduzioni dovranno essere realizzate secondo gli standards delle riduzioni commerciali.

Le riduzioni potranno essere concentriche oppure eccentriche a seconda delle varie esigenze.

Le derivazioni a "T" dovranno essere realizzate usando la raccorderia in commercio.

Tutte le tubazioni non zincate, dovranno essere pulite prima o dopo il montaggio con spazzola metallica onde preparare le superfici alla successiva verniciatura che dovrà essere fatta con due mani di antiruggine resistente alla temperatura del fluido passante, ognuna di colore diverso.

Per lo scarico dell'acqua di condensa e per la formazione degli scarichi soggetti al bagnasciuga, si dovranno adottare tubazioni zincate con raccordi filettati in ghisa malleabile zincata (diam. sino a 4").

Sulle tubazioni, nelle posizioni più opportune concordate con la Direzione Lavori, dovranno essere predisposti gli attacchi per l'inserimento di termometri, manometri e strumenti di misura in genere, che consentano di rilevare le diverse grandezze in gioco, sia per un corretto esercizio degli impianti che per un completo collaudo.

SALDATEURE

L'unione dei tubi dovrà avvenire mediante saldature, eseguite da saldatori qualificati.

Le giunzioni delle tubazioni aventi diametro inferiore a DN 50 verranno di norma realizzate mediante saldatura autogena con fiamma ossiacetilenica.

Le giunzioni delle tubazioni con diametro superiore verranno eseguite di norma all'arco elettrico a corrente continua.

Non saranno ammesse saldature a bicchiere ed a finestra, cioè quelle saldature eseguite dall'interno attraverso una finestrella praticata sulla tubazione, per quelle zone dove non è agevole lavorare con il cannello all'esterno.

Le tubazioni dovranno essere, pertanto, sempre disposte in maniera tale che anche le saldature in opera possano essere eseguite il più agevolmente possibile; a tal fine le tubazioni dovranno essere opportunamente distanziate fra loro, anche per consentire un facile lavoro di coibentazione, come pure dovranno essere sufficientemente distaccate dalle strutture dei fabbricati.

Particolare attenzione dovrà essere prestata per le saldature di tubazioni di piccolo diametro (< 1") per non ostruire il passaggio interno.

Anche per questo scopo si dovrà possibilmente limitare l'uso di tubazioni diam. 3/8" solo per realizzare sfoghi d'aria.

L'unione delle flange con il tubo dovrà avvenire mediante saldatura elettrica od autogena.

Nel caso che l'impiantistica lo richieda, la Direzione Lavori si riserverà il diritto di fare eseguire a spese e cura dell'Appaltatore qualche controllo radiografico.

Qualora tale controllo segnalasse saldature inaccettabili, la Direzione Lavori provvederà a fare eseguire sempre a cura e spese dell'Appaltatore, altri controlli radiografici al fine di verificare l'affidabilità e, quindi, l'accettazione delle saldature stesse.

TUBAZIONI E STRUTTURE

L'Appaltatore dovrà dare in tempo utile tutte le notizie circa i percorsi delle tubazioni.

L'impresa delle opere murarie realizzerà nelle solette e nelle pareti tutti i fori così come previsti sui disegni che gli verranno forniti.

Tutti gli attraversamenti di pareti e pavimenti dovranno avvenire in manicotti in acciaio zincato o in P.V.C.

L'Appaltatore dovrà fornire tutti i manicotti di passaggio necessari e questi saranno installati e sigillati nei relativi fori prima della posa delle tubazioni.

Il diametro dei manicotti dovrà essere tale da consentire la libera dilatazione delle tubazioni.

Le estremità dei manicotti affioreranno dalle pareti o solette e sporgeranno dal filo esterno di pareti e solette di 25 mm.

I manicotti passanti attraverso le solette saranno posati prima del getto di calcestruzzo; essi saranno otturati in modo da impedire eventuali penetrazioni del calcestruzzo.

Lo spazio libero fra tubo e manicotto dovrà essere riempito con lana di roccia od altro materiale incombustibile, che possa evitare la trasmissione di rumore da un locale all'altro nonché la trasmissione di eventuali vibrazioni.

Quando più manicotti debbono essere disposti affiancati, essi dovranno essere fissati su un supporto comune poggiante sul solaio, per mantenere lo scarto ed il parallelismo dei manicotti. Se dovesse presentarsi l'esigenza di attraversare con le tubazioni i giunti di dilatazione dell'edificio, si dovranno prevedere dei manicotti distinti da un lato e dall'altro del giunto, come pure dei giunti flessibili con gioco sufficiente a compensare i cedimenti dell'edificio.

Lo stesso dicasi per aperture delle apparecchiature.

Le tubazioni una volta installate, dovranno essere dipinte con un colore convenzionale al fine di distinguerle a prima vista anche senza l'eventuale isolamento.

L'applicazione del colore può essere fatta su tutta la tubazione od a bande di una certa larghezza a distanza non superiore a 5 mt. e comunque in vicinanza di: valvole, apparecchiature ed ogni altra posizione ove può essere necessario.

I colori normativi che rappresentano il tipo di fluido sono (ove applicabili):

- *rosso vermiglio* : *andata acqua riscaldamento*
- *blu cobalto* : *ritorno acqua riscaldamento*
- *verde chiaro* : *condensa*
- *marrone scuro* : *olio combustibile*
- *rosso carminio* : *andata acqua calda sanitaria*
- *violetto* : *ricircolo acqua sanitaria*
- *azzurro* : *acqua fredda sanitaria*
- *giallo* : *gas*
- *verde scuro* : *andata acqua refrigerata*
- *verde oliva* : *ritorno acqua refrigerata*

29. VALVOLAME

Prescrizioni generali

Tutto il valvolame flangiato dovrà essere fornito sempre completo di controflangie, guarnizioni e bulloni (il tutto compreso nel prezzo unitario). Qualora delle valvole filettate servano ad intercettare un'apparecchiatura per consentire lo smontaggio, il collegamento fra apparecchiatura e valvola, dovrà avvenire mediante giunti a tre pezzi. In ogni caso (sia per valvolame flangiato che filettato) qualora i diametri delle estremità delle valvole e quelli delle tubazioni in cui esse vanno inserite o quelli delle apparecchiature da intercettare siano diversi, verranno usati dei tronchetti conici di raccordo in tubo di acciaio, (o di materiale adeguato), con conicità non superiore a 15.

SFIATI ARIA

Nei punti alti dei circuiti si devono prevedere degli organi di raccolta e sfiato dell'aria che sono di tipo manuale, quando installati in posizione facilmente accessibile (ed in questo caso provvisti di barilotto di accumulo).

In caso di difficile accessibilità e quando ben specificato in altri elaborati essi sono convogliati e possibilmente raggruppati in posizioni facilmente agibili per lo sfiato in bacinella di raccolta all'uopo predisposte. Quando non specificato ed in caso di posizioni non agevoli si potranno prevedere sfiati automatici.

Targhe

Si dovranno porre targhe indicatrici in materiale resistente agli urti ed all'usura con gambo metallico e piastrina trasparente su tutte le tubazioni in partenza dalle centrali ed ove sia necessario individuare diramazioni ed organi di particolare importanza.

30. VALVOLA A SFERA

Valvole a sfera in ottone sbiancato, con tenuta in PTFE e sfera in acciaio inox, maniglia di manovra metallica, verniciata. E' a passaggio totale e PN 10.

Per acqua refrigerata si intende compreso il distanziatore.

Qualora richiesta potrà essere in ghisa con tiranti ed attacchi flangiati.

31. VALVOLA DI TARATURA A SEDE INCLINATA

Ove necessario e/o richiesto si monteranno valvole di taratura per l'equilibramento dei circuiti idraulici.

Esse dovranno avere le seguenti caratteristiche:

portare un indice di riferimento o un quadrante graduato, dal quale sia facilmente rilevabile la posizione di taratura;

poter essere facilmente bloccate nella posizione prescelta, senza possibilità di facile spostamento o manomissione;

essere accompagnate da diagrammi o tabelle (editi dalla casa costruttrice) che per ogni posizione di taratura, forniscono la caratteristica portata-perdita di carico della valvola;

Le valvole, qualora ciò sia necessario e/o richiesto nei disegni di progetto o in altra sezione del presente Capitolato o in altro elaborato di progetto, dovranno essere provviste di attacchi per manometro differenziale di controllo, completi di rubinetto di fermo.

Negli altri casi gli attacchi per manometro di controllo (completi di rubinetti di fermo) saranno montati sulle tubazioni, nelle posizioni indicate nei disegni di progetto.

32. VALVOLA DI INTERCETTAZIONE E REGOLAZIONE

Valvola di intercettazione e regolazione a tenuta morbida, marca KSB modello BOA-COMPACT o similare, corpo in ghisa, asta in acciaio INOX, gommatura del tappo in EPDM, indicatore di apertura di serie, volantino non salente, asta non girevole. Flange dimensionate e forate UNI/DIN PN16 con gradino di tenuta; scartamento corto secondo norme DIN 3202/F4 (ISO 5752/14) EN 558-1/14.

33. VALVOLA A 3 VIE MODULANTE

Valvola a tre vie del tipo a sede ed otturatore, per acqua calda e refrigerata, PN 16, completa di servomotore modulante per ingresso a tensione variabile, idonea per circuiti di regolazione di ogni tipo, attacchi filettati fino al DN 50, attacchi flangiati da DN 65 a DN 100 con controflangie, bulloni e guarnizioni.

34. ISOLAMENTO DI VALVOLE, DILATATORI, FILTRI E CORPI GIRANTI

Ove necessario e/o richiesto (ad esempio per tubazioni di acqua refrigerata, oppure per tubazioni poste all'esterno o in altri casi) dovranno essere isolati valvole, compensatori di dilatazione, filtri ad Y o simili.

Il materiale usato sarà lo stesso che per tubazioni rispettiva. Nel caso di tubazioni isolate con neoprene o polietilene espanso, sarà ammesso l'uso di nastro dello stesso materiale adesivo e di spessore circa 3 mm. disposto in più strati, fino a raggiungere uno spessore pari a quello dell'isolamento della tubazione.

La finitura esterna dell'isolamento sarà dello stesso tipo di quella delle relative tubazioni, realizzata in modo da poter essere facilmente smontata senza distruggerla (gusci chiusi con clips).

35. TERMOMETRI - MANOMETRI - ECC.

I manometri saranno del tipo a quadrante, di diametro non inferiore ai 60 mm. e saranno muniti di serpentina e rubinetto portamanometri.

I termometri saranno del tipo a quadrante, di diametro non inferiore ai 60 mm.

Le scale degli strumenti saranno le più appropriate in funzione ai valori da rilevare.

36.TERMOSTATO ANTIGELO

Termostato antigelo a regolazione ON-OFF, per installazione in aria, taratura regolabile con scala visibile e differenziale fisso, sonda a capillare idonea per posizionamento in canalizzazioni per aria, uscita con deviatore unipolare 10 A a 250 V, esecuzione con custodia min. IP 44.

37.SONDA DI TEMPERATURA A CANALE

Sonda di temperatura per apparecchiature elettroniche di regolazione con possibilità di avere incorporato il potenziometro di taratura. Sonda da canale scala -32/40°C.

38.SONDA COMBINATA DI TEMPERATURA E UMIDITA' A CANALE

Sonda di temperatura e umidità per apparecchiature elettroniche di regolazione con possibilità di avere il potenziometro di taratura. Sonda da canale, scala 0/30°C e 30/80% U.R..

39.SONDA DI VELOCITA' DELL'ARIA

Sonda di velocità dell'aria da installare all'interno di canali per comando di apparecchiature elettroniche di regolazione. Scala 0-15 m/s.

40.SONDA DI PRESSIONE DIFFERENZIALE

Sonda di pressione differenziale per apparecchiature elettroniche di regolazione. Scala 0/ 1 mbar.

41.SERVOCOMANDO SERRANDE ARIA

Servocomando per l'azionamento di serrande per l'aria, comando ON-OFF reversibile, tensione 24 V o 220 V, possibilità di installare microinterruttori ausiliari. Servocomando da 15 Nm (max 3,0 m² serranda).

42.GIUNTI DI DILATAZIONE

Nelle distribuzioni, nel collegamento dei tubi ai supporti e negli ancoraggi si dovrà tener conto delle dilatazioni e contrazioni dei tubi.

Ove possibile tali movimenti saranno assorbiti dalle curve e dal tracciato dei tubi, ed i supporti dovranno essere previsti in questo senso.

I compensatori di dilatazione eventualmente necessari saranno del tipo plurilamellare in acciaio inox, con estremità a saldare per tubazioni nere, con estremità a vite e manicotto (da montare con raccordi a tre pezzi o con flangie avvitate) per le tubazioni zincate.

Per le tubazioni di acqua refrigerata e/o fredda, se richiesto, potranno essere usati compensatori in neoprene.

La pressione nominale dei compensatori non sarà mai inferiore a PN 6, e comunque sarà adeguata alle condizioni di temperatura e pressione del fluido.

43.GIUNTI ANTIVIBRANTI

Sono costituiti da un corpo in gomma con inserti tessili di rinforzo e completi di flangie metalliche in acciaio.

La tenuta e' effettuata dallo stesso corpo in gomma rivoltato sulla flangia.

Le temperature di lavoro sono adeguate all'installazione e la pressione e' PN 10 minimo.

Nei diametri fino a 1" sono ammessi giunti filettati con attacchi a bocchettoni maschio-femmine.

44.BARRIERA ANTINCENDIO PER TUBAZIONE METALLICA

In tutti i casi in cui una tubazione metallica non combustibile attraversa una parete tagliafuoco è necessario sigillare lo spazio tra tubazione e muratura con prodotti siliconici certificati allo scopo.

Al fine di evitare picchi di temperatura sul lato freddo della tubazione essa sarà rivestita con una guaina dello spessore di 25 mm resistente fino a 1.000 °C della lunghezza di 300 mm REI 180 su entrambi i lati della parete tagliafuoco.

45.COLLARE TAGLIAFUOCO PER TUBAZIONE IN PLASTICA

Collare tagliafuoco per tubazioni in plastica attraversanti pareti tagliafuoco realizzato con contenitore metallico entro cui e' predisposto il passaggio della tubazione. Il contenitore può essere installato incassato nella muratura oppure, quando non vi è lo spazio sufficiente, può essere installato a vista a filo della parete tagliafuoco. In caso di incendio la sostanza presente nel contenitore si espande schiacciando il tubo e realizzando la chiusura tagliafuoco. I collari sono certificati in base alle prove di resistenza al fuoco secondo la vigente normativa.

IMPIANTO GAS MEDICALI

46.DISTRIBUZIONE GAS MEDICALI E VUOTO

Caratteristiche chimico-fisiche

Le reti di distribuzione dovranno essere eseguite in tubo di rame accuratamente decapato e disossidato, adatto per gas medicali (certificato dal costruttore secondo la vigente normativa UNI EN 737-99 e s.m.i).

La rete di distribuzione gas medicinale interna (posata in controsoffitto o a vista) sarà realizzata interamente in rame DHP (Cu 99,9%), con tubazione in rame conforme allo standard ed alla normativa europea EN13348. I tubi saranno idonei per il trasporto dei gas medicinali, fabbricati con procedimento senza saldatura e garantiti esenti da utilizzo di materiale di riciclo e conformi alle normative EN 13348, con pareti lisce e disossidate. Inoltre i suddetti verranno puliti internamente da residui di trafilatura e sgrassati accuratamente come previsto dalle normative ASTM-B 280-DVGW 392.

Le tubazioni in rame da utilizzarsi nella realizzazione di impianti gas classificati Dispositivi Medici devono necessariamente riportare la marcatura CE dispositivo medico in accordo alla 93/42/CEE presentare le seguenti caratteristiche:

- conformi alla norma EN 13348;
- tappate alle estremità ed imbustate durante i trasporti per evitare ingresso di polvere;
- collaudate preventivamente;
- con pareti lisce, decapate e sgrassate per uso ossigeno;
- copia delle certificazioni fornite dal produttore vengono allegate alla documentazione d'impianto.

Inoltre i tubi dovranno avere la marcatura CE e dovranno portare il relativo numero di lotto di produzione, il tutto in conformità alla EN 13348.

Particolari accorgimenti verranno adottati per impedire l'introduzione di impurità all'interno dei tubi. Le tubazioni verranno montate, ove possibile, a vista nei controsoffitti e saranno marcate con il nome del gas, il colore distintivo e la direzione. La raccorderia sarà in rame stampato e saldobrasatura in lega d'argento, delle stesse caratteristiche chimico fisiche delle tubazioni. Al termine delle lavorazioni l'intero impianto sarà igienizzato, pulito e soffiato con azoto puro.

Installazione: saldatura

Le giunzioni devono essere effettuate mediante speciale raccorderia UNI EN 1254 e saldobrasatura in lega d'argento ed esente da cadmio. Durante la saldobrasatura deve essere effettuato il flussaggio di azoto all'interno della tubazione interessata.

- saldate/brasate con lega d'argento esente da cadmio (DIN L-Ag55Sn), tenore minimo di Ag=55% (a differenza di quanto genericamente indicato in capitolato), ad alta penetrazione e ristretto intervallo di fusione;
- flussate con gas inerte (azoto) di scudo durante la saldobrasatura, al fine di mantenere inalterate le caratteristiche interne, come previsto dalla Norma EN 737-2;
- identificate con etichette autoadesive conformi alla Norma UNI 5634 e riportanti nome, colore distintivo del gas ed il simbolo "comburente" su Ossigeno e Protossido d'azoto, oltre ad una freccia indicante la direzione del flusso. Le etichette dovranno essere distanziate opportunamente come previsto dalla EN 737-3.

Installazione: raccorderia e staffaggio

Le tubazioni dovranno essere installate complete di raccorderia in rame stampato sgrassata per uso Ossigeno; è assolutamente vietato l'utilizzo di piegatubi e svasatrici; gli unici piegamenti meccanici sono permessi sulle tubazioni in rame ricotto, evitando sempre raggi di curvatura troppo ridotti.

Lo staffaggio a parete o a soffitto sarà conforme alla norma EN 737-3 (posizionamento, distanze minime, materiali staffature, ecc.) e come da standard interni dell'Azienda fabbricante del Dispositivo Medico, fatto salvo il rispetto del massimo interesse per le tubazioni orizzontali secondo la tabella:

Diametro esterno tubo [mm]	Massimo Intervallo [m]
Fino a 15	1,5
Da diam. 22 a 28	2,0
Da diam. 35 a 54	2,5
Diam. 56 e oltre	3,0

In ogni caso dovrà essere evitato qualunque contatto metallo/metallo (utilizzando ad es. collari gommati od in materiale plastico) in modo da evitare, in caso di ristagni di acqua od umidità, la

formazione di pericolose pile e quindi fenomeni di corrosione del tubo con infragilimenti e fessurazioni.

Installazione: messa a terra

Secondo la EN 737-3 (punto 11.1.3) “la tubazione dovrà essere fissata a terra in posizione il più possibile vicina al punto in cui la tubazione stessa entra nell’edificio. Le tubazioni non dovranno essere utilizzate come rete di terra per apparecchiature elettriche.”

Tutto l’impianto è realizzato con materiali che conducono la corrente (rame e lega saldatura ad alto tenore d’argento). In ogni caso la Norma 64-8 prescrive che le tubazioni e le masse metalliche debbano essere messe a terra con opportuni connettori e cavi di dimensioni adeguate.

Prese gas

Le unità terminali saranno conformi alla norma AFNOR NF-S 90-116 ed alle norme UNI EN737/1, saranno marcate CE in accordo alla direttiva 93/42/CEE.

Avranno dicitura, colore distintivo e simbolo chimico del gas specificato sulla ghiera posta nella parte superiore del dispositivo. Il supporto delle prese gas sarà del tipo a saldare ed all’interno avrà inserita una valvola di ritegno per doppia tenuta, predisposta in modo da consentire la facile sostituzione delle prese senza bisogno di chiudere l’impianto. Le prese saranno installate in apposite cassette a muro realizzate in acciaio stampato predisposte per l’alloggiamento da 1 a 6 posti presa, complete di pannello frontale in acciaio inox satinato ovvero in alluminio anodizzato, in alternativa le unità terminali possono essere installate su torrette pensili e travi testaleto attrezzate.

Le prese gas, conformemente alla norma AFNOR, saranno di forma tonda, con delle fresature sulla parte superiore del corpo con numero di fresature variabile e specifico per ogni gas come previsto dalla norma stessa.

Presa VUOTO Attacco binorma UNI/AFNOR

Presa OSSIGENO Attacco binorma UNI/AFNOR

Presa ARIA MEDICALE Attacco binorma UNI/AFNOR

IMPIANTI ELETTRICI

47.PRESCRIZIONI RIGUARDANTI I CIRCUITI - Cavi e conduttori

Isolamento dei cavi

I cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (U_0/U) non inferiori a 450/750V, simbolo di designazione 07. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V, 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.

Colori distintivi dei cavi

I conduttori impiegati nella 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. Per quanto riguarda i conduttori di fase, devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone.

Tipologia dei cavi

In generale le linee elettriche avranno le seguenti caratteristiche: cavo multipolare flessibile in gomma G10 sotto guaina in materiale termoplastico non propagante l'incendio e a ridotta emissione di fumi, gas tossici e corrosivi. Sigla di designazione FG10OM1 0,6/1kV.

In particolari applicazioni antincendio (alimentazione montalettighe antincendio) avranno le seguenti caratteristiche: cavo multipolare flessibile in gomma G10 sotto guaina in materiale termoplastico speciale resistente al fuoco ed a ridotta emissione di fumi, gas tossici e corrosivi (CEI 20-35, 20-36, 20-37, 20-38, 20-45). Sigla di designazione FTG10 OM1 0,6/1kV, RF31-22.

Sezioni minime e cadute di tensione massime ammesse

Le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e dalla lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione 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 sono:

- 0,5 mmq per circuiti di segnalazione e telecomando;
- 2,5 mmq per circuiti luce principali e derivati;
- 4 mmq per circuiti forza motrice principali e derivati.

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 mmq, la sezione dei conduttori neutri può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mmq (per conduttori in rame).

Sezione dei conduttori di terra e protezione

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 seguente, tratta dalle norme CEI 64-8

Sezione minima del conduttore di protezione

Sezione del conduttore di fase che alimenta la macchina o l'apparecchio mm ²	Cond. protez. facente parte dello stesso cavo o infilato nello stesso tubo del conduttore di fase mm ²	Cond. protez. non facente parte dello stesso cavo e non infilato nello stesso tubo del conduttore di fase mm ²
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 multipol., la sezione specificata dalle rispettive norme	metà della sezione del conduttore di fase; nei cavi multipol., la sezione specificata dalle rispettive norme

Sezione minime del conduttore di terra

La sezione del conduttore di terra deve essere non inferiore a quella del conduttore di protezione suddetta con i minimi di seguito indicati:

Protetto contro la corrosione ma non meccanicamente mm ²	Non protetto contro la corrosione mm ²
16 (Cu) 16 (Fe)	25 (Cu) 50 (Fe)

In alternativa ai criteri sopra indicati è ammesso il calcolo della sezione minima del conduttore di protezione mediante il metodo analitico indicato al paragrafo a) dell'art. 9.6.01 delle norme CEI 64-8.

48.TUBI PROTETTIVI - PERCORSO TUBAZIONI - CASSETTE DI DERIVAZIONE

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

Dette protezioni possono essere: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile ecc. Negli impianti industriali, il tipo di installazione deve essere concordato di volta in volta con la Stazione appaltante. Negli impianti in edifici e similari si devono rispettare le seguenti prescrizioni:

- l'impianto salvo contraria esplicita richiesta della Stazione appaltante è previsto per la realizzazione sotto traccia, i tubi protettivi devono essere in materiale termoplastico serie leggera per i percorsi sotto intonaco, in acciaio smaltato a bordi saldati oppure in materiale termoplastico serie pesante per gli attraversamenti a pavimento;
- il diametro interno dei tubi deve essere pari ad almeno 1,4 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti. Tale coefficiente di maggiorazione deve essere aumentato a 1,5 quando i cavi siano del tipo sotto piombo o sotto guaina metallica; il diametro del tubo deve essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi. Comunque il diametro interno non deve essere inferiore a 10 mm;
- il tracciato dei tubi protettivi deve consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve devono essere effettuate con raccordi o con piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi;
- ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, ad ogni derivazione da linea principale a secondaria e in ogni locale servito, la tubazione deve essere interrotta con cassette di derivazione;
- le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti o morsettiere. Dette cassette devono essere costruite in modo che nelle condizioni ordinarie di installazione non sia possibile introdurre corpi estranei, deve inoltre risultare agevole la dispersione di calore in esse prodotta. Il coperchio delle cassette deve offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo;
- i tubi protettivi dei montanti di impianti utilizzatori alimentati attraverso organi di misura centralizzati e le relative cassette di derivazione devono essere distinti per ogni montante. È ammesso utilizzare lo stesso tubo e le stesse cassette purché i montanti alimentino lo stesso complesso di locali e che ne siano contrassegnati per la loro individuazione, almeno in corrispondenza delle due estremità;

- qualora si preveda l'esistenza, nello stesso locale, di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi devono essere protetti da tubi diversi e far capo a cassette separate. Tuttavia è ammesso collocare i cavi nello stesso tubo e far capo alle stesse cassette, purché essi siano isolati per la tensione più elevata e le singole cassette siano internamente munite di diaframmi, non amovibili se non a mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi.
- Il numero dei cavi che si possono introdurre nei tubi è indicato nella tabella seguente:

Numero massimo di cavi unipolari da introdurre in tubi protettivi

Diam. ext/Diam.int mm	Sezione dei cavetti mm ²								
	(0,5)	(0,75)	(1)	1,5	2,5	4	6	10	16
12/ 8,5	(4)	(4)	(2)						
14/10	(7)	(4)	(3)	2					
16/11,7			(4)	4	2				
20/15,5			(9)	7	4	4	2		
25/19,8			(12)	9	7	7	4	2	
32/26,4					12	9	7	7	3

(i numeri tra parentesi sono per i cavi di comando e segnalazione)

I tubi protettivi dei conduttori elettrici collocati in cunicoli, che ospitano altre canalizzazioni devono essere disposti in modo da non essere soggetti ad influenze dannose in relazione a sovrariscaldamenti, sgocciolamenti, formazione di condensa, ecc. È inoltre vietato collocare nelle stesse incassature montanti e colonne telefoniche o radiotelevisive. Nel vano degli ascensori o montacarichi non è consentita la messa in opera di conduttori o tubazioni di qualsiasi genere che non appartengano all'impianto dell'ascensore o del montacarichi stesso. I circuiti degli impianti a tensione ridotta per «controllo ronda» e «antifurto» nonché quelli per impianti di traduzioni simultanee o di teletraduzioni simultanee, dovranno avere i conduttori in ogni caso sistemati in tubazioni soltanto di acciaio smaltato o tipo Mannesman.

49. TUBAZIONI PER LE COSTRUZIONI PREFABBRICATE

I tubi protettivi annegati nel calcestruzzo devono rispondere alle prescrizioni delle norme CEI 23-17.

Essi devono essere inseriti nelle scatole preferibilmente con l'uso di raccordi atti a garantire una perfetta tenuta. La posa dei raccordi deve essere eseguita con la massima cura in modo che non si creino strozzature. Allo stesso modo i tubi devono essere uniti tra loro per mezzo di appositi manicotti di giunzione.

La predisposizione dei tubi deve essere eseguita con tutti gli accorgimenti della buona tecnica in considerazione del fatto che alle pareti prefabbricate non è in genere possibile apportare sostanziali modifiche né in fabbrica né in cantiere.

Le scatole da inserire nei getti di calcestruzzo devono avere caratteristiche tali da sopportare le sollecitazioni termiche e meccaniche che si presentano in tali condizioni. In particolare le scatole rettangolari porta-apparecchi e le scatole per i quadretti elettrici devono essere costruite in modo che il loro fissaggio sui casseri avvenga con l'uso di rivetti, magneti o viti da inserire in apposite sedi ricavate sulla membrana anteriore della scatola stessa. Detta membrana dovrà garantire la non deformabilità delle scatole.

La serie di scatole proposta deve essere completa di tutti gli elementi necessari per la realizzazione degli impianti comprese le scatole di riserva conduttori necessarie per le discese alle tramezze che si monteranno in un secondo tempo a getti avvenuti.

50.POSA DI CAVI ELETTRICI ISOLATI, SOTTO GUAINA, INTERRATI

Per l'interramento dei cavi elettrici, si dovrà procedere nel modo seguente:

- 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 costituire, 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 fare affondare artificialmente nella sabbia;
- si dovrà quindi stendere 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 cm 15 più il diametro del cavo (quello maggiore, avendo 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 cm 5 od al contrario in senso trasversale (generalmente con più cavi);
- sistemati i mattoni, si dovrà procedere al reinterro dello scavo 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) posti sufficientemente al sicuro da possibili scavi di superficie per riparazioni ai manti stradali o cunette eventualmente soprastanti, o movimenti di terra nei tratti a prato o giardino.

Di massima sarà però osservata la profondità di almeno cm 50 misurando sull'estradosso della protezione di mattoni.

Tutta la sabbia ed i mattoni occorrenti saranno forniti dalla ditta appaltatrice.

51.POSA DI CAVI ELETTRICI, ISOLATI, SOTTO GUAINA, IN CUNICOLI PRATICABILI

A seconda di quanto stabilito nel presente documento, i cavi saranno posati:

- entro scanalature esistenti sui piedritti dei cunicoli (appoggio continuo), all'uopo fatte predisporre dalla Stazione appaltante;
- entro canalette di materiale idoneo, come cemento, cemento amianto, ecc. (appoggio egualmente continuo) tenute in sito da mensoline in piatto o profilato d'acciaio zincato o da mensoline di calcestruzzo armato;
- direttamente sui ganci, grappe, staffe, o mensoline (appoggio discontinuo) in piatto o profilato d'acciaio zincato, ovvero di materiali plastici resistenti all'umidità, ovvero ancora su mensoline di calcestruzzo armato.

Dovendo disporre cavi in più strati, dovrà essere assicurato un distanziamento fra strato e strato pari ad almeno una volta e mezzo il diametro del cavo maggiore nello strato sottostante con un minimo di cm 3, onde assicurare la libera circolazione dell'aria.

A questo riguardo la ditta appaltatrice dovrà tempestivamente indicare le caratteristiche secondo cui dovranno essere dimensionate e conformate le eventuali canalette di cui sopra, mentre, se non diversamente prescritto dalla amministrazione appaltante, sarà di competenza della ditta appaltatrice di soddisfare a tutto il fabbisogno di mensole, staffe, grappe e ganci di ogni altro tipo, i quali potranno anche formare rastrelliere di conveniente altezza.

Per il dimensionamento e mezzi di fissaggio in opera (grappe murate, chiodi sparati, ecc.) dovrà essere tenuto conto del peso dei cavi da sostenere in rapporto al distanziamento dei supporti, che dovrà essere stabilito di massima intorno a cm 70.

In particolari casi, la Stazione appaltante potrà preventivamente richiedere che le parti in acciaio debbano essere zincate a caldo.

I cavi, ogni m 150-200 di percorso dovranno essere provvisti di fascetta distintiva in materiale inossidabile.

52.POSA DI CAVI ELETTRICI, ISOLATI, SOTTO GUAINA IN TUBAZIONI INTERRATE O NON INTERRATE, OD IN CUNICOLI NON PRATICABILI

Qualora in sede di appalto venga prescritto alla ditta appaltatrice di provvedere anche per la fornitura e posa in opera delle tubazioni, queste avranno forma e costituzione come preventivamente stabilito dalla Stazione appaltante (cemento, cemento-amianto, ghisa, grès ceramico, cloruro di polivinile ecc.).

Per la posa in opera delle tubazioni a parete od a soffitto, ecc., in cunicoli, intercapedini, sotterranei, ecc., valgono le prescrizioni precedenti per la posa dei cavi in cunicoli praticabili, coi dovuti adattamenti.

Al contrario, per la posa interrata delle tubazioni, valgono le prescrizioni precedenti per l'interramento dei cavi elettrici, circa le modalità di scavo, la preparazione del fondo di posa (naturalmente senza la sabbia e senza la fila di mattoni), il reinterro, ecc. Le tubazioni dovranno risultare coi singoli tratti uniti tra loro o stretti da collari o flange, onde evitare discontinuità nella loro superficie interna.

Il diametro interno della tubazione dovrà essere in rapporto non inferiore ad 1,3 rispetto al diametro del cavo o del cerchio circoscrivente i cavi, sistemati a fascia. Per l'infilaggio dei cavi, si dovranno avere adeguati pozzetti sulle tubazioni interrate ed apposite cassette sulle tubazioni non interrate.

Il distanziamento fra tali pozzetti e cassette sarà da stabilirsi in rapporto alla natura ed alla grandezza dei cavi da infilare. Tuttavia, per cavi in condizioni medie di scorrimento e grandezza, il distanziamento resta stabilito di massima

- ogni m 30 circa se in rettilineo;
- ogni m 15 circa se con interposta una curva.

I cavi non dovranno subire curvature di raggio inferiore a 15 volte il loro diametro.

In sede di appalto, verrà precisato se spetti alla Stazione appaltante la costituzione dei pozzetti o delle cassette. In tal caso, per il loro dimensionamento, formazione, raccordi, ecc., la ditta appaltatrice dovrà fornire tutte le indicazioni necessarie.

53.POSA AEREA DI CAVI ELETTRICI, ISOLATI, NON SOTTO GUAINA, O DI CONDUTTORI ELETTRICI NUDI

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

Come detto nell'art. 45, la ditta appaltatrice potrà richiedere una maggiorazione di compensi se deriveranno ad essa maggiori oneri dall'applicazione di nuove norme rese note in data posteriore alla presentazione del progetto-offerta.

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.) sarà di competenza della ditta appaltatrice.

Tutti i rapporti con terzi (istituzioni di servitù di elettrodotto, di appoggio, di attraversamento, ecc.), saranno di competenza esclusiva ed a carico della Stazione appaltante, in conformità di quanto disposto al riguardo dal Testo Unico di leggi sulle Acque e sugli Impianti Elettrici, di cui Regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775.

54.POSA AEREA DI CAVI ELETTRICI, ISOLATI, SOTTO GUAINA, AUTOPORTANTI O SOSPESI A CORDE PORTANTI

Saranno ammessi a tale sistema di posa, unicamente cavi destinati a sopportare tensioni di esercizio non superiori a 1000 V, isolati in conformità, salvo ove trattasi di cavi per alimentazione di circuiti per illuminazione in serie o per alimentazione di tubi fluorescenti, alimentazioni per le quali il limite massimo della tensione ammessa sarà considerato di 6000 Volt.

Con tali limitazioni d'impiego potranno aversi:

- cavi con treccia in acciaio di supporto incorporata nella stessa guaina isolante;
- cavi sospesi a treccia indipendente in acciaio zincato (cosiddetta sospensione «americana») a mezzo di fibbie o ganci di sospensione, opportunamente scelti fra i tipi commerciali, intervallati non più di cm 40.

Per entrambi i casi si impiegheranno collari e mensole di ammarro, opportunamente scelti fra i tipi commerciali, per la tenuta dei cavi sui sostegni, tramite le predette trecce di acciaio. Anche per la posa aerea dei cavi elettrici, isolati, sotto guaina, vale integralmente quanto espresso al precedente comma 9.9 per la posa aerea di cavi elettrici, isolati, non sotto guaina, o di conduttori elettrici nudi.

55. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Devono essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, 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.

Impianto di messa a terra e sistemi di protezione contro i contatti indiretti

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 delle vigenti norme CEI 64-8 fasc. 668. Tale impianto deve essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche periodiche di efficienza e comprende:

- a) 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;
- b) 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, debbono essere considerati, a tutti gli effetti, dispersori per la parte interrata e conduttori di terra per la parte non interrata (o comunque isolata dal terreno);
- c) il conduttore di protezione 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.

E' vietato l'impiego di conduttori di protezione non protetti meccanicamente con sezione inferiore a 4 mm» Nei sistemi TT (cioè nei sistemi in cui le masse sono collegate ad 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;

- d) il collettore (o nodo) principale di terra nel quale confluiscono i conduttori di terra, di protezione, 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);
- e) 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).

Prescrizioni particolari per locali da bagno

Divisione in zone e apparecchi ammessi.

I locali da bagno vengono suddivisi in 4 zone per ognuna delle quali valgono regole particolari:

- zona 0: È il volume della vasca o del piatto doccia: non sono ammessi apparecchi elettrici, come scaldacqua ad immersione, illuminazioni sommerse o simili;
- zona 1: È il volume al di sopra della vasca da bagno o del piatto doccia fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento: sono ammessi lo scaldabagno (del tipo fisso, con la massa collegata al conduttore di protezione) o altri apparecchi utilizzatori fissi, purché alimentati a tensione non superiore a 25 V, cioè con la tensione ulteriormente ridotta rispetto al limite normale della bassissima tensione di sicurezza, che corrisponde a 50 V;
- zona 2: È il volume che circonda il piatto doccia o la vasca da bagno, largo 60 cm e fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento: sono ammessi, oltre allo scaldabagno e agli altri apparecchi alimentati a non più di 25 V, anche gli apparecchi illuminanti dotati di doppio isolamento (Classe II).

Gli apparecchi installati nelle zone 1 e 2 devono essere protetti contro gli spruzzi d'acqua (grado protezione IP x 4). Sia nella zona 1 che nella zona 2 non devono esserci materiali di installazione come interruttori, prese a spina, scatole di derivazione; possono essere installati pulsanti a tirante con cordone isolante e frutto incassato ad altezza superiore a 2,25 m dal pavimento. Le condutture devono essere limitate a quelle necessarie per l'alimentazione degli

apparecchi installati in queste zone e devono essere incassate con tubo protettivo non metallico; gli eventuali tratti in vista necessari per il collegamento con gli apparecchi utilizzatori (per esempio con lo scaldabagno) devono essere protetti con tubo di plastica o realizzati con cavo munito di guaina isolante.

- zona 3: È il volume al di fuori della zona 2, della larghezza di 2,40 m (quindi 3 m oltre la vasca o la doccia): sono ammessi componenti dell'impianto elettrico protetti contro la caduta verticale di gocce di acqua (grado di protezione IP x 1), come nel caso dell'ordinario materiale elettrico da incasso IP x 5 quando è previsto l'uso di getti d'acqua per la pulizia del locale; inoltre l'alimentazione delle prese a spina deve soddisfare una delle seguenti condizioni:
 - a) bassissima tensione di sicurezza con limite 50 V (BTS). Le parti attive del circuito BTS devono comunque essere protette contro i contatti diretti;
 - b) trasformatore di isolamento per ogni singola presa a spina;
 - c) interruttore differenziale ad alta sensibilità, con corrente differenziale non superiore a 30 mA.

Le regole date per le varie zone in cui sono suddivisi i locali da bagno servono a limitare i pericoli provenienti dall'impianto elettrico del bagno stesso, e sono da considerarsi integrative rispetto alle regole e prescrizioni comuni a tutto l'impianto elettrico (isolamento delle parti attive, collegamento delle masse al conduttore di protezione, ecc.).

Collegamento equipotenziale dei locali da bagno

Per evitare tensioni pericolose provenienti dall'esterno del locale da bagno (ad esempio da una tubazione che vada in contatto con un conduttore non protetto da interruttore differenziale), è richiesto un conduttore equipotenziale che colleghi fra di loro tutte le masse estranee delle zone 1-2-3 con il conduttore di protezione.

In particolare per le tubazioni metalliche è sufficiente che le stesse siano collegate con il conduttore di protezione all'ingresso dei locali da bagno.

Le giunzioni devono essere realizzate conformemente a quanto prescritto dalle norme CEI 64-8; in particolare devono essere protette contro eventuali allentamenti o corrosioni. Devono essere impiegate fascette che stringono il metallo vivo. Il collegamento non va eseguito su tubazioni di scarico in PVC o in grès. Il collegamento equipotenziale deve raggiungere il più vicino conduttore di protezione, ad esempio nella scatola dove è installata la presa a spina protetta dell'interruttore differenziale ad alta sensibilità.

È vietata l'inserzione di interruttori o di fusibili sui conduttori di protezione.

Per i conduttori si devono rispettare le seguenti sezioni minime:

- 2,5 mm² (rame) per collegamenti protetti meccanicamente, cioè posati entro tubi o sotto intonaco;
- 4 mm² (rame) per collegamenti non protetti meccanicamente e fissati direttamente a parete.

Alimentazione nei locali da bagno

Può essere effettuata come per il resto dell'appartamento (o dell'edificio, per i bagni in edifici non residenziali).

Se esistono 2 circuiti distinti per i centri luce e le prese, entrambi questi circuiti si devono estendere ai locali da bagno.

La protezione delle prese del bagno con interruttore differenziale ad alta sensibilità può essere affidata all'interruttore differenziale generale (purché questo sia del tipo ad alta sensibilità) o ad un differenziale locale, che può servire anche per diversi bagni attigui.

Condutture elettriche nel locale bagno

Possono essere usati cavi isolati in PVC tipo H07V (ex UR/3) in tubo di plastica incassato a parete o nel pavimento.

Per il collegamento dello scaldabagno, il tubo, di tipo flessibile, deve essere prolungato per coprire il tratto esterno, oppure deve essere usato un cavetto tripolare con guaina (fase + neutro + conduttore di protezione) per tutto il tratto dall'interruttore allo scaldabagno, uscendo, senza morsetti, da una scatoletta passa cordone.

Altri apparecchi consentiti nei locali da bagno

Per l'uso di apparecchi elettromedicali in locali da bagno ordinari, è necessario attenersi alle prescrizioni fornite dai costruttori di questi apparecchi che possono essere destinati ad essere usati solo da personale addestrato.

Negli alberghi un telefono può essere installato anche nel bagno, ma in modo che non possa essere usato da chi si trova nella vasca o sotto la doccia.

Protezioni contro i contatti diretti in ambienti pericolosi

Negli ambienti in cui il pericolo di elettrocuzione è maggiore sia per condizioni ambientali (umidità) sia per particolari utilizzatori elettrici usati (apparecchi portatili, tagliaerba, ecc.) come per esempio: cantine, garage, portici, giardini, ecc. le prese a spina devono essere alimentate come prescritto per la zona 3 dei bagni.

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:

- a) coordinamento fra impianto di messa a terra e protezione di massima corrente. Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con relè magnetotermico, in modo che risulti soddisfatta la seguente relazione: $R_t = 50/I_s$ dove R_t è il valore in ohm della resistenza dell'impianto di terra nelle condizioni più sfavorevoli e I_s è il più elevato tra i valori in ampere delle correnti di intervento in un tempo di 5 secondi dei dispositivi di massima corrente posti a protezione delle singole derivazioni;
- b) coordinamento fra 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: $R_t < 50/I_d$ dove R_t è il valore in ohm della resistenza dell'impianto di terra nelle condizioni più sfavorevoli e I_d il più elevato fra i valori in ampere delle correnti differenziali nominali di intervento delle protezioni differenziali poste a protezione dei singoli impianti utilizzatori.

Negli impianti di tipo TT, alimentati direttamente in bassa tensione dalla società distributrice, la soluzione più affidabile ed 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.

Protezione mediante doppio isolamento

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

In uno stesso impianto la protezione con apparecchi di Classe II può coesistere con la protezione 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.

56.MATERIALI DI RISPETTO

La scorta di materiali di rispetto non è considerata per le utenze di appartamenti privati. Per altre utenze, vengono date, a titolo esemplificativo, le seguenti indicazioni:

- fusibili con cartuccia a fusione chiusa, per i quali dovrà essere prevista, come minimo, una scorta pari al 20% di quelli in opera;
- bobine di automatismi, per le quali dovrà essere prevista una scorta pari al 10% di quelle in opera, con minimo almeno di una unità;
- una terna di chiavi per ogni serratura di eventuali armadi;
- lampadine per segnalazioni; di esse dovrà essere prevista una scorta pari al 10% di ogni tipo di quelle in opera.

57.PROTEZIONE DA SOVRATENSIONI PER FULMINAZIONE INDIRETTA E DI MANOVRA

Protezione d'impianto

Al fine di proteggere l'impianto e le apparecchiature elettriche ed elettroniche ad esso collegate, contro le sovratensioni di origine atmosferica (fulminazione indiretta) e le sovratensioni transitorie di manovra e limitare scatti intempestivi degli interruttori differenziali, all'inizio dell'impianto deve essere installato un limitatore di sovratensioni. Detto limitatore deve essere modulare e componibile ed avere il dispositivo di fissaggio a scatto incorporato per profilato unificato. Deve essere composto da varistori e scaricatore verso terra per garantire la separazione galvanica tra i conduttori attivi e la terra di protezione ed avere una lampada di segnalazione di inefficienza.

I morsetti di collegamento devono consentire un sicuro collegamento dei conduttori con sezione non inferiore a 25 mm» e garantire un sicuro serraggio (per esempio del tipo a piastrina).

Protezione d'utenza

Per la protezione di particolari utenze molto sensibili alle sovratensioni, quali ad esempio computer, video terminali, registratori di cassa, centraline elettroniche in genere e dispositivi elettronici a memoria programmabile, le prese di corrente dedicate alla loro inserzione nell'impianto devono essere alimentate attraverso un dispositivo limitatore di sovratensione in aggiunta al dispositivo di cui al punto A).

Detto dispositivo deve essere componibile con le prese ed essere montabile a scatto sulla stessa armatura e poter essere installato nelle normali scatole da incasso.

Protezione contro i radiodisturbi e protezione bidirezionale di impianto

Per evitare che attraverso la rete di alimentazione, sorgenti di disturbo quali ad esempio motori elettrici a spazzola, utensili a motore, variatori di luminosità ecc., convogliano disturbi che superano i limiti previsti dal Decreto ministeriale 10 aprile 1984 in materia di prevenzione ed eliminazione dei disturbi alle radiotrasmissioni e radioricezioni, l'impianto elettrico deve essere disaccoppiato in modo bidirezionale a mezzo di opportuni filtri.

Detti dispositivi devono essere modulari e componibili con dimensioni del modulo base 17,5 x 45 x 53 mm ed avere il dispositivo di fissaggio a scatto incorporato per profilato unificato. Le caratteristiche di attenuazione devono essere almeno comprese tra 20 dB a 100 kHz e 60 dB a 30 MHz.

Protezione unidirezionale di utenza

Per la protezione delle apparecchiature di radiotrasmissione, radioricezione e dispositivi elettronici a memoria programmabile dai disturbi generati all'interno degli impianti e da quelli captati via etere, è necessario installare un filtro di opportune caratteristiche in aggiunta al filtro di cui al punto A) il più vicino possibile alla presa di corrente da cui sono alimentati.

a) *Utenze monofase di bassa potenza.*

Questi filtri devono essere componibili con le prese di corrente ed essere montabili a scatto sulla stessa armatura e poter essere installati nelle normali scatole da incasso. Le caratteristiche di attenuazione devono essere almeno comprese tra 35 dB a 100 kHz e 40 dB a 30 MHz.

b) *Utenze monofase e trifase di media potenza.*

Per la protezione di queste utenze è necessario installare i filtri descritti al punto a) il più vicino possibile all'apparecchiatura da proteggere.

Stabilizzazione della tensione

La stazione appaltante, in base anche a possibili indicazioni da parte dell'azienda elettrica distributrice, preciserà se dovrà essere prevista una stabilizzazione della tensione a mezzo di apparecchi stabilizzatori regolatori, indicando, in tal caso, se tale stabilizzazione dovrà essere prevista per tutto l'impianto o solo per circuiti da precisarsi, ovvero soltanto in corrispondenza di qualche singolo utilizzatore, pure, al caso da precisarsi.

58.MAGGIORAZIONI DIMENSIONALI RISPETTO A VALORI MINORI CONSENTITI DALLE NORME CEI E DI LEGGE

Ad ogni effetto, si precisa che maggiorazioni dimensionali, in qualche caso fissate dal presente documento, rispetto a valori minori consentiti dalle norme CEI o di legge, sono adottate per consentire possibili futuri limitati incrementi delle utilizzazioni, non implicanti tuttavia veri e propri ampliamenti degli impianti.

59.POTENZA IMPEGNATA E DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI

Gli impianti elettrici devono essere calcolati per la potenza impegnata: si intende quindi che le prestazioni e le garanzie per quanto riguarda le portate di corrente, le cadute di tensione, le protezioni e l'esercizio in genere sono riferite alla potenza impegnata. Detta potenza viene indicata dalla Stazione o calcolata in base a dati forniti dalla Stazione. Per gli impianti elettrici negli edifici civili, in mancanza di indicazioni, si fa riferimento al carico convenzionale dell'impianto. Detto carico verrà calcolato sommando tutti i valori ottenuti applicando alla potenza nominale degli apparecchi utilizzatori fissi e a quella corrispondente alla corrente nominale delle prese a spina, i coefficienti che si deducono dalle tabelle CEI riportate nei paragrafi seguenti.

Impianti trifase

Negli impianti trifase (per i quali non è prevista una limitazione della potenza contrattuale da parte del distributore) non è possibile applicare il dimensionamento dell'impianto di cui all'articolo « Potenza impegnata e dimensionamento degli impianti» tale dimensionamento dell'impianto sarà determinato di volta in volta secondo i criteri della buona tecnica, tenendo conto delle norme CEI. In particolare le condutture devono essere calcolate in funzione della potenza impegnata che si ricava nel seguente modo:

- a) potenza assorbita da ogni singolo utilizzatore ($P_1 - P_2 - P_3 - \text{ecc.}$) intesa come la potenza di ogni singolo utilizzatore (P_U) moltiplicata per un coefficiente di utilizzazione (C_u); $P_1 = P_u \times C_u$;
- b) potenza totale per la quale devono essere proporzionati gli impianti (P_t) intesa come la somma delle potenze assorbite da ogni singolo utilizzatore ($P_1 - P_2 - P_3 - \text{ecc.}$) moltiplicata per il coefficiente di contemporaneità (C_c); $P_t = (P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + \dots + P_n) \times C_c$.

Le condutture e le relative protezioni che alimentano i motori per ascensori e montacarichi devono essere dimensionate per una corrente pari a 3 volte quella nominale del servizio continuativo; se i motori sono più di uno (alimentati dalla stessa condotta) si applica idoneo coefficiente protettivo.

La sezione dei conduttori sarà quindi scelta in relazione alla potenza da trasportare, tenuto conto del fattore di potenza, e alla distanza da coprire.

Si definisce corrente di impiego di un circuito (I_b) il valore della corrente da prendere in considerazione per la determinazione delle caratteristiche degli elementi di un circuito. Essa si calcola in base alla potenza totale ricavata dalle precedenti tabelle, alla tensione nominale e al fattore di potenza.

Si definisce portata a regime di un conduttore (I_z) il massimo valore della corrente che, in regime permanente e in condizioni specificate, il conduttore può trasmettere senza che la sua temperatura superi un valore specificato. Essa dipende dal tipo di cavo e dalle condizioni di posa ed è indicata nella tabella UNEL 35024-70.

Il potere di interruzione degli interruttori automatici deve essere di almeno 4500 A (norme CEI 11-11 variante V2), a meno di diversa comunicazione dell'ente distributore dell'energia elettrica.

Gli interruttori automatici devono essere tripolari o quadripolari con 3 poli protetti.

60. QUALITÀ E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Generalità

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

Tutti i materiali e gli apparecchi devono essere rispondenti alle relative norme CEI e tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistono.

Per i materiali la cui provenienza è prescritta dalle condizioni del presente documento, potranno pure essere richiesti i campioni, sempre che siano materiali di normale produzione. È raccomandata nella scelta dei materiali, la preferenza ai prodotti nazionali. Tutti gli apparecchi devono riportare dati di targa ed eventuali indicazioni d'uso utilizzando la simbologia del CEI e la lingua Italiana.

Comandi (interruttori, deviatori pulsanti e simili) e prese a spina

Sono da impiegarsi apparecchi da incasso modulari e componibili con altezza 45 mm in modo da poterli installare anche nei quadri elettrici in combinazione con gli apparecchi a modulo normalizzato (europeo).

Gli interruttori devono avere portata 16 A, le prese devono essere di sicurezza con alveoli schermati e far parte di una serie completa di apparecchi atti a realizzare un sistema di sicurezza e di servizi fra cui impianti di segnalazione, impianti di distribuzione sonora negli ambienti ecc.

La serie deve consentire l'installazione di almeno 3 apparecchi nella scatola rettangolare; fino a 3 apparecchi di interruzione e 2 combinazioni in caso di presenza di presa a spina nella scatola rotonda.

I comandi e le prese devono poter essere installati su scatole da parete con grado di protezione IP40 e/o IP55.

Apparecchiature modulari con modulo normalizzato

Le apparecchiature installate nei quadri di comando e negli armadi devono essere del tipo modulare e componibile con fissaggio a scatto sul profilato normalizzato DIN, ad eccezione degli interruttori automatici da 100 A in su che si fisseranno anche con mezzi diversi. In particolare:

- a) 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;
- b) tutte le apparecchiature necessarie per rendere efficiente e funzionale l'impianto (ad esempio trasformatori, suonerie, portafusibili, lampade di segnalazione, interruttori programmatori, prese di corrente CEE, ecc.) devono essere modulari e accoppiabili nello stesso quadro con gli interruttori automatici di cui al punto a);
- c) gli interruttori con relè differenziali fino a 80 A devono essere modulari e appartenere alla stessa serie di cui ai punti a) e b). Devono essere del tipo ad azione diretta;
- d) gli interruttori magnetotermici differenziali tetrapolari con 3 poli protetti fino a 63 A devono essere modulari e essere dotati di un dispositivo che consenta la visualizzazione dell'avvenuto intervento e permetta 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 6000 A;
- e) 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).

Interruttori scatolati

Gli interruttori magnetotermici e gli interruttori differenziali con e senza protezione magnetotermica con corrente nominale da 100 A in su devono appartenere alla stessa serie. Onde agevolare le installazioni sui quadri e l'intercambiabilità, gli apparecchi da 100 a 250 A è preferibile abbiano stesse dimensioni d'ingombro.

Gli interruttori con protezione magnetotermica di questo tipo devono essere selettivi rispetto agli automatici fino a 80 A almeno per correnti di c.c. fino a 3000 A.

Il potere di interruzione deve essere dato nella categoria di prestazione P2 onde garantire un buon funzionamento anche dopo 3 corto circuiti con corrente pari al potere di interruzione. Gli interruttori differenziali da 100 a 250 A da impiegare devono essere disponibili nella versione normale con $I_d = 0,5$ A e nella versione con intervento ritardato con $I_d = 1$ A per consentire la selettività con altri interruttori differenziali installati a valle.

Interruttori automatici modulari con alto potere di interruzione

Negli impianti elettrici che presentano correnti di c.c. elevate (fino a 30 kA) gli interruttori automatici magnetotermici fino a 63 A devono essere modulari e componibili con potere di interruzione di 30 kA a 380 V in classe P2.

Installati a monte di interruttori con potere di interruzione inferiore, devono garantire un potere di interruzione della combinazione di 30 kA a 380 V.

Installati a valle di interruttori con corrente nominale superiore, devono garantire la selettività per i c.c. almeno fino a 10 k.

Interruttori differenziali

Gli interruttori differenziali in generale, salvo applicazioni particolari, devono essere di caratteristica di tipo "A si" (superimmunizzazione), in grado di sopportare le perturbazioni presenti senza interventi intempestivi.

Il tutto in opera compreso qualsiasi altro onere, prestazione, fornitura e magistero necessari per dare il titolo finito e funzionante a perfetta regola d'arte.

Quadri di comando in lamiera

I quadri di comando devono essere composti da cassette complete di profilati normalizzati «din» per il fissaggio a scatto delle apparecchiature elettriche

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

Gli apparecchi installati devono essere protetti da pannelli di chiusura preventivamente lavorati per far sporgere l'organo di manovra delle apparecchiature e devono essere completi di porta cartellini indicatori della funzione svolta dagli apparecchi. Nei quadri deve essere possibile l'installazione di interruttori automatici e differenziali da 1 a 250 A.

Detti quadri devono essere costruiti in modo da dare la possibilità di 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 che può essere presa anche in fase di installazione.

I quadri di comando di grandi dimensioni e gli armadi di distribuzione devono essere del tipo ad elementi componibili che consentano di realizzare armadi di larghezza minima 800 mm e profondità fino a 600 mm

In particolare devono permettere la componibilità orizzontale per realizzare armadi a più sezioni garantendo una perfetta comunicabilità tra le varie sezioni senza il taglio di pareti laterali.

Gli apparecchi installati devono essere protetti da pannelli di chiusura preventivamente lavorati per far sporgere l'organo di manovra delle apparecchiature e devono essere completi di porta cartellini indicatori della funzione svolta dagli apparecchi.

Sugli armadi deve essere possibile montare porte trasparenti o cieche con serratura a chiave fino a 1,95 m di altezza anche dopo che l'armadio è stato installato. Sia la struttura che le porte devono essere realizzate in modo da permettere il montaggio delle porte stesse con l'apertura destra o sinistra.

Quadri di comando isolanti

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

In questo caso devono avere una resistenza alla prova del filo incandescente di 960 gradi C (Norme CEI 50-11).

I quadri devono essere composti da cassette isolanti con piastra portapparecchi estraibile per consentire il cablaggio degli apparecchi in officina. Devono essere disponibili con grado di protezione IP40 e IP55, in questo caso il portello deve avere apertura a 180 gradi.

Questi quadri devono consentire una installazione del tipo a doppio isolamento con fori di fissaggio esterni alla cassetta.

Istruzioni per l'utente

I quadri elettrici devono essere preferibilmente dotati di istruzioni semplici e facilmente accessibili atte a dare all'utente informazioni sufficienti per il comando e l'identificazione delle apparecchiature. È opportuno installare all'interno dei quadri elettrici un dispositivo elettronico atto ad individuare le cause di guasto elettrico.

Qualora tale dispositivo abbia una lampada di emergenza incorporata, può essere omessa l'illuminazione di emergenza.

Illuminazione di emergenza dei quadri di comando

Al fine di consentire all'utente di manovrare con sicurezza le apparecchiature installate nei quadri elettrici anche in situazioni di pericolo, in ogni quadro devono essere installate una o più lampade di emergenza fisse o estraibili ricaricabili con un'autonomia minima adeguata.

Corpi illuminanti

Illuminazione Uffici e Corridoi: saranno utilizzati apparecchi da incasso, con lampade fluorescenti compatte di ultima generazione. Alimentazione elettronica. Ottica in alluminio lucido.

Illuminazione Locali Tecnici e Locali di Servizio: saranno utilizzati plafoniere con corpo in policarbonato autoestinguente o in poliestere rinforzato e schermo in policarbonato autoestinguente e grado di protezione min. IP55, lampade fluorescenti.

Illuminazione Locali Gruppo 1, 2 e magazzino sala esame #2: saranno utilizzate Plafoniere Asettiche IP65 tecnologia LED 36W, con corpo e telaio in lamiera di acciaio e diffusore in policarbonato opale, colore bianco, per installazione a controsoffitto.

Caratteristiche: Flusso nominale: 4800lm; Temperatura colore: 4000K; CRI >80; Alimentazione elettronica; Fattore potenza >0,9.

Illuminazione di Emergenza: saranno utilizzate plafoniere con corpo in policarbonato autoestinguente o in poliestere rinforzato con autonomia minima di 90 min. Nei locali con plafoniere asettiche con tecnologia led verranno utilizzate delle batterie tampone integrate nelle stesse plafoniere.

Apparecchi di comando, prese e scatole portafrutti

Sono da impiegarsi apparecchi da incasso modulari e componibili.

Gli interruttori devono avere portata 16 A, le prese devono essere di sicurezza con alveoli schermati e far parte di una serie completa di apparecchi atti a realizzare un sistema di sicurezza e di servizi fra cui impianti di segnalazione, impianti di distribuzione sonora negli ambienti, ecc.

I comandi e le prese devono poter essere installati su scatole da parete con grado di protezione IP40 e/o IP55.

Anche le prese telefoniche, televisive e di trasmissione dati avranno le medesime caratteristiche costruttive.

Tutti gli apparecchi di allaccio protezione e comando saranno posti ad una altezza massima dal pavimento di mt. 0.6 per le prese e di mt. 1.00 per il comando (interruttori, deviatori, invertitori, etc.), questi avranno un tasto di manovra di altezza e di sporgenza tali da consentire una manovra rapida ed esatta.

61.IMPIANTO CABLAGGIO STRUTTURATO

Gli impianti in argomento comprendono la fornitura ed installazione di materiali di cablaggio per la realizzazione della Rete Locale Trasmissione Dati e Fonia con interconnessione delle apparecchiature informatiche per la realizzazione di un cablaggio strutturato in cat. 6.

L'impianto avrà inizio dal punto di arrivo delle linee provenienti dalla rete esistente nel presidio ospedaliero.

Sono stati previsti cavi FTP cat. 6 con guaina versione LSZH, delle scatole e prese necessarie alla realizzazione dell'impianto in numero e posizione come indicato negli elaborati grafici.

Le normative tecniche di riferimento per il cablaggio sono le seguenti:

- ISO/IEC 11801 "Generic cabling for customer premises"
- EN 50173 "Performance requirements of generic cabling schemes"
- EIA/TIA 568A "Commercial building telecommunications cabling"
- EIA/TIA TSB-36 "Additional cable specifications for UTP 100 Ohm cables"
- EIA7TIA TSB-40 "Additional transmission specifications for UTP 100 Ohm connecting hardware"
- CEI 23-31 , 23-32 e 64-8/5 per le canalizzazioni

I materiali che compongono il cablaggio strutturato di cui in oggetto dovranno essere tutti certificati per supportare la trasmissione dati in accordo alle norme ISO/IEC 11801, EN 50173, EIA/TIA 568A.

Ciò allo scopo di rendere tale cablaggio compatibile per l'impiego di tutti i protocolli di trasmissione dati presenti e futuri fino alla velocità di 100Mbps.

Il sistema di cablaggio strutturato integrato Fonia-Dati cat. 6 previsto sarà tale da permettere la realizzazione un impianto telematico flessibile, con facilità di manutenzione, possibilità di rilevamento guasti, espandibilità, migrazione di sistemi, condivisione dello stesso supporto fisico da parte di sistemi diversi e, soprattutto, indipendente dal tipo di personalizzazione Hardware e Software supportata.

La guaina di rivestimento dovrà essere in materiale conforme alle seguenti norme CEI:

- non propagante l'incendio (CEI 20-22 III)
- non propagante la fiamma (CEI 20-35)
- ridotta emissione di gas corrosivi in caso d'incendio (CEI 20-37 I , CEI 20-38)
- ridotta emissione di gas tossici e di fumi opachi in caso d'incendio (CEI 20-37 II , 20-37 III , 20-38).

Macerata, li 25.10.2017

Il progettista

INDICE GENERALE

CAPITOLO I° DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI

COMMITTENTE E OGGETTO DELL'APPALTO	pag. 1
FORMA E AMMONTARE DELL'APPALTO	pag. 1
DESCRIZIONE DEI LAVORI	pag. 3
TEMPO PER LA ULTIMAZIONE DEI LAVORI E PENALI – PROROGHE	pag. 3
PROGRAMMA DI ESECUZIONE LAVORI E CRONOPROGRAMMA	pag. 4
INDEROGABILITÀ DEI TERMINI DI ESECUZIONE	pag. 5
SOSPENSIONE E RIPRESE DEI LAVORI	pag. 6
CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI A MISURA, CORPO E IN ECONOMIA	pag. 7
LIQUIDAZIONE DEI CORRISPETTIVI	pag. 8
CONTO FINALE	pag. 9
REVISIONE PREZZI	pag. 9
VARIAZIONE DEI LAVORI	pag. 10
RESPONSABILITÀ E OBBLIGHI DELL'APPALTATORE PER DIFETTI DI COSTRUZIONE	pag. 10
MODI E CASI DI RICONOSCIMENTO DEI DANNI DI FORZA MAGGIORE	pag. 10
ACCERTAMENTI DI LABORATORIO E SPECIFICHE TECNICHE	pag. 11
AGGIORNAMENTO ELABORATI PROGETTUALI (“AS BUILT”)	pag. 11
RINVENIMENTI	pag. 11
DURATA GIORNALIERA DEI LAVORI	pag. 11
SICUREZZA E SALUTE DEI LAVORATORI NEI CANTIERI	pag. 11
CAUZIONE PROVVISORIA	pag. 11
GARANZIA FIDEJUSSORIA O CAUZIONE DEFINITIVA	pag. 12
RIDUZIONE DELLE GARANZIE	pag. 13
OBBLIGHI ASSICURATIVI A CARICO DELL'IMPRESA	pag. 14
SUBAPPALTO	pag. 14

CAPITOLO II° SPECIFICAZIONI DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE

PROGETTI DEGLI IMPIANTI	pag. 16
MARCHE, MATERIALI E PRESTAZIONE CAMPIONARIO	pag. 16
MODO DI ESECUZIONE LAVORI	pag. 16
CONDIZIONI PARTICOLARI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI IN AMBIENTE OSPEDALIERO	pag. 16
REQUISITI TECNICI DELLA DITTA DI INSTALLAZIONE DEGLI IMPIANTI GAS MEDICINALI	pag. 17
ESECUZIONE E COORDINAMENTO DEL LAVORO	pag. 18
VERIFICA E PROVE SUGLI IMPIANTI	pag. 18
IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI	pag. 19
IMPIANTO GAS MEDICINALI	pag. 20
IMPIANTI MECCANICI	pag. 21
OSSERVANZA DI LEGGI, DECRETI E REGOLAMENTI PARTICOLARI	pag. 22
COLLAUDO	pag. 23
GARANZIA DELL'IMPIANTO	pag. 24
CONDUZIONE – ESERCIZIO – GARANZIA E MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO	pag. 24
OBBLIGHI ED ONERI GENERALI E SPECIALI A CARICO DELLA DITTA AGGIUDICATARIA	pag. 24
DOCUMENTAZIONE DA PRODURRE	pag. 25
ELABORATI “COME COSTRUITO”	pag. 25
MODO DI VALUTARE I LAVORI	pag. 26
SOPPRESSIONE – STRALCI E SOSPENSIONE DEI LAVORI	pag. 27
CAPITOLATO PRESTAZIONALE DEI MATERIALI, DELLE LAVORAZIONI E DELLE APPARECCHIATURE	pag. 28

F.TO IL Responsabile Unico del Procedimento
Geom. Marco Sabbatini