



COMUNE DI MARCARIA (MN) REGIONE LOMBARDIA

PROGETTO ESECUTIVO

Progetto RI-FUNZIONALIZZAZIONE E RECUPERO DELLA SCUOLA DI SAN MICHELE IN BOSCO (RIF.OOPP.2018.001) - CUP E79E19000130009 Lotto 1 - Interventi per la funzionalità del servizio di asilo nido	Data Febbraio 2020
Progettisti: Progetto architettonico e Capogruppo Arch. Stefano Cornacchini con Architetti Ilaria Bizzo e Riccardo Bertazzoni bc studio _ Architetti Ilaria Bizzo e Stefano Cornacchini _ via Trieste 43_ 46100 Mantova @ bcstudio@gmail.it PEC bcstudio@pec.it	Timbro e Firma
Progetto impianti meccanici ed elettrici e speciali 	
CSP e CSE 	
Committente: Comune di Marcaria (MN) via F. Crispi 81 _ 46010 Marcaria (MN)	
Elaborato CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO _ TITOLO II _ DESCRIZIONE DELLE OPERE	Scala .. File/2017/07.17_Progetto_Definitivo
Il Sindaco Avv. Carlo Alberto Malatesta	Il Responsabile del procedimento Arch. Roberto Diamanti
Protocolli e Timbri Enti:	TAVOLA NUMERO F-2°
A TERMINE DI LEGGE VIGENTE IN MATERIA IL PROGETTISTA SI RISERVA LA PROPRIETA' DI QUESTO DISEGNO CON DIVIETO DI PUBBLICARLO O RENDERLO NOTO A TERZI SENZA LA PROPRIA AUTORIZZAZIONE	

SOMMARIO

CAPO 1 DESCRIZIONE DELLE OPERE	5
Art. 1.1 - Descrizione sommaria dell'intervento e dei principi costruttivi scelti.....	5
CAPO 2 QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI E MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE LAVORAZIONI PREVISTE DALL'APPALTO	6
Art. 2.1 - Premessa	6
Art. 2.2 - Materiali in genere.....	6
Art. 2.3 - Accettazione dei materiali	6
Art. 2.4 - Ordine di prevalenza delle prescrizioni contrattuali.....	7
Art. 2.5 - OPERE IN ECONOMIA.....	8
Art. 2.5.1 - Manodopera	8
Art. 2.5.2 - Trasporti	8
Art. 2.5.3 - Noleggio di mezzi d'opera	8
Art. 2.5.4 - Opere provvisionali	9
Art. 2.6 - MATERIE PRIME	9
Art. 2.6.1 - Acqua	9
Art. 2.6.2 - Calci aeree.....	9
Art. 2.6.3 - Calci idrauliche e cementi.....	9
Art. 2.6.4 - Cementi	10
Art. 2.6.5 - Inerti (sabbia, ghiaia e pietrisco).....	14
Art. 2.6.6 - Malte, calcestruzzi e conglomerati.....	16
PRESCRIZIONI SPECIFICHE RELATIVE ALLE SINGOLE LAVORAZIONI PREVISTE PER L'APPALTO.....	20
Art. 2.7 - CATEGORIA A – OPERE PRELIMINARI.....	21
Art. 2.7.1 - Sondaggi.....	21
Art. 2.8 - CATEGORIA B – DEMOLIZIONI E SMANTELLAMENTI.....	21
Art. 2.8.1 - Demolizioni e smantellamenti.....	21
Art. 2.8.2 - Smontaggio di porta interna o esterna.....	21
Art. 2.9 - CATEGORIA C – SCAVI E RINTERRI	22
Art. 2.9.1 - Scavi.....	22
Art. 2.9.2 - Rinterri	24
Art. 2.9.3 - Sottofondi in materiale inerte stabilizzato	25
Art. 2.10 - CATEGORIA D – STRUTTURE GETTATE IN OPERA	25
Art. 2.10.1 - Strutture in cemento armato.....	25
Art. 2.11 - CATEGORIA E - MASSETTI E SOTTOFONDI	31
Art. 2.11.1 - Sottofondi alleggeriti.....	31
Art. 2.11.2 - Massetti in cemento per pavimenti ceramici ed in gomma.....	32
Art. 2.11.3 - Rete per massetti	32

Art. 2.12 - CATEGORIA F – ISOLAMENTI E GUAINE	33
Art. 2.12.1 - Generalità su sistemi impermeabilizzanti a base di guaina plastomerica	33
Art. 2.13 - CATEGORIA G – PAVIMENTAZIONI E RIVESTIMENTI.....	33
Art. 2.13.1 - Qualità e provenienza dei materiali ceramici.....	34
Art. 2.13.2 - Modalità di esecuzione pavimentazioni e rivestimenti ceramici	34
Art. 2.14 - CATEGORIA H – OPERE IN CARTONGESSO	35
Art. 2.14.1 - Pareti contro-pareti e controsoffitti in cartongesso.....	35
Art. 2.15 - CATEGORIA I – OPERE DA INTONACATORE E TINTEGGIATORE	40
Art. 2.15.1 - Intonaco civile per esterni ed interni.....	40
Art. 2.15.2 - Tinteggiature interne	42
Art. 2.16 - CATEGORIA L – ARREDI FISSI.....	43
Art. 2.16.1 - Divisoria wc/antiwc	43
Art. 2.17 - CATEGORIA M – OPERE IN CARPENTERIA METALLICA	43
Art. 2.18 - CATEGORIA N – FOGNATURE E SOTTOSERVIZI.....	46
Art. 2.18.1 - Qualità e provenienza dei materiali	46
Art. 2.18.2 - Modalità di esecuzione.....	47
Art. 2.19 - CATEGORIA O – INFISSI INTERNI ED ESTERNI	48
Art. 2.19.1 - Infissi in pvc e vetrocamera	48
Art. 2.19.2 - Porte interne ad anta.....	53
Art. 2.19.3 - Porte interne ad anta.....	54
Art. 2.20 - CATEGORIA P – ASSISTENZA MURARIA	55
 CAPO 3 NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI – OPERE EDILI	
Art. 3.1 - Premessa alle norme di misurazione	55
Art. 3.2 - CATEGORIA A – OPERE PRELIMINARI.....	56
Art. 3.3 - CATEGORIA B – DEMOLIZIONI E SMANTELLAMENTI.....	56
Art. 3.4 - CATEGORIA C – SCAVI E RINTERRI	56
Art. 3.4.1 - Scavi	56
Art. 3.4.2 - Rinterri	57
Art. 3.4.3 - Sottofondi di materiale inerte stabilizzato	57
Art. 3.5 - CATEGORIA D – STRUTTURE GETTATE IN OPERA	57
Art. 3.5.1 - Strutture in cemento armato	57
Art. 3.5.2 - Solai alveolari e in latero cemento	58
Art. 3.1 - CATEGORIA E – MASSETTI E SOTTOFONDI	59
Art. 3.1.1 - Sottofondi e massetti	59
Art. 3.2 - CATEGORIA F – ISOLAMENTI E GUAINE	59
Art. 3.2.1 - Impermeabilizzazioni e coibentazioni.....	59
Art. 3.1 - CATEGORIA G – PAVIMENTAZIONI E RIVESTIMENTI.....	59
Art. 3.1.1 - Pavimenti.....	59

Art. 3.1.2 - Zoccoli e battiscopa	59
Art. 3.1.3 - Rivestimenti di pareti	59
Art. 3.2 - CATEGORIA H – OPERE IN CARTONGESSO	60
Art. 3.2.1 - Controsoffitti, pareti e contropareti	60
Art. 3.3 - CATEGORIA I – OPERE DA INTONACATORE E TINTEGGIATORE	60
Art. 3.3.1 - Intonaci.....	60
Art. 3.3.2 - Tinteggiature, coloriture e verniciature.....	60
Art. 3.4 - CATEGORIA L – ARREDI FISSI.....	61
Art. 3.5 - CATEGORIA M – OPERE IN CARPENTERIA METALLICA	61
Art. 3.6 - CATEGORIA N – FOGNATURE E ALTRI SOTTOSERVIZI	61
Art. 3.6.1 - Vasche e pozzetti	61
Art. 3.6.2 - Condotte fognarie.....	62
Art. 3.1 - CATEGORIA O – INFISSI INTERNI ED ESTERNI	62
Art. 3.1.1 - Infissi in generale	62
Art. 3.2 - CATEGORIA P – ASSISTENZE MURARIE.....	62
Art. 3.3 - EVENTUALI OPERE DA ESEGUIRSI IN ECONOMIA	62
Art. 3.3.1 - Manodopera	62
Art. 3.3.2 - Noleggi.....	63
Art. 3.3.3 - Trasporti.....	63

CAPO 1

DESCRIZIONE DELLE OPERE

Art. 1.1 - Descrizione sommaria dell'intervento e dei principi costruttivi scelti

Caratteristiche generali dell'opera, entità delle prestazioni:

L'Amministrazione di Marcaria ha manifestato la necessità di completare l'offerta di servizi erogati dalle strutture pubbliche del suo territorio convertendo la scuola primaria della frazione di San Michele in Bosco ad Asilo nido. L'attuale edificio è solo parzialmente in uso, per attività sporadiche organizzate delle associazioni operanti nella frazione ed in occasione delle Elezioni Politiche ed Amministrative quale seggio. Tali attività si svolgono al piano terra in una, cosiddetta, sala civica. L'immobile ha ospitato, fino a pochi anni orsono, un ambulatorio medico ed un Ufficio Postale. Il piano terra risultava pertanto in uso ed in buono stato di conservazione, peraltro oggetto di intervento di recupero progettato nel 2002 e realizzato, presumibilmente, fra il 2004 ed il 2005. Il piano primo è invece inutilizzato, se non per una porzione destinata ad archivio Comunale, da un lasso di tempo consistente, come denunciato anche dallo stato delle sue finiture. Il Comune ha pertanto richiesto di valutare la possibilità di accogliere 3 nuclei di bambini, nella fascia di età compresa fra gli 0 ed i 36 mesi, conformando gli attuali spazi alle necessità specifiche di tale attività di servizio. La finalità è quella di ospitare un massimo di n° 24 alunni. Ha richiesto inoltre di valutare la possibilità di destinare il resto della struttura per attività di pubblico interesse (sedi associazioni, sala civica etc.) avendo cura di differenziarne gli accesi, onde evitare promiscuità di percorsi e conseguentemente di gestione. La ri-funzionalizzazione di tali spazi, per motivi di sostenibilità finanziaria, viene demandata ad interventi successivi.

Il progetto è stato candidato al Bando del Gruppo di Azione Locale Terre del Po per il "Programma di sviluppo rurale 2014-2020 : Piano di sviluppo locale" Operazione 7.4.01 ambito 3. A seguito di valutazione tecnica il progetto è stato finanziato per complessivi 95.576,53 € di cui per lavori, opere ed oneri della sicurezza connessi, per 89.996,73 € in misura del 90% del richiesto ammontante a 99.996,37 €.

Il presente Capitolato è relativo al:

RI-FUNZIONALIZZAZIONE E RECUPERO DELLA SCUOLA DI SAN MICHELE IN BOSCO (RIF.OOPP.2018.001) – CUP E79E19000130009

Lotto 1 – Interventi per la funzionalità del servizio di asilo nido: i lavori sono relativi principalmente al recupero della facciate, del tetto, e di ogni altro lavoro edile prodromico alla realizzazione della funzionalità degli interni: demolizioni, predisposizioni, coibentazioni, sostituzione infissi etc.. Tali lavori finanziati con risorse dell'Ente.

CAPO 2
QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI E MODALITÀ DI ESECUZIONE
DELLE LAVORAZIONI PREVISTE DALL'APPALTO

Art. 2.1 - Premessa

Il presente Capitolato Speciale d'Appalto _ Titolo II essendo volto alla precisa definizione delle lavorazioni oggetto di esecuzione, dei materiali con i quali vanno eseguiti, delle metodiche di realizzazione e, ad opera completa, delle prestazioni attese è quindi relativo al complesso di forniture previste nel presente appalto. Pertanto affronterà sia gli aspetti edili che quelli impiantistici. Per semplicità di consultazione viene distinto in tre sezioni, la presente relativa alle opere edili e quelle degli impianti identificabili come segue:

- F-2° Capitolato speciale d'appalto _Titolo II _ Capitolato speciale - Opere edili _ n° 63 pag.
 Capitolato speciale d'appalto _Titolo II _ Impianti meccanici _ n° 37 pag.
 Capitolato speciale d'appalto _Titolo II _ Impianti elettrici e speciali_ n° 32 pag.

Nell'esecuzione di tutte le opere e forniture oggetto dell'appalto devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne descrizione, requisiti di prestazione e modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente, negli elaborati progettuali il cui elenco è riportato all'interno dello Schema di Contratto, negli elaborati del Piano di Sicurezza e di Coordinamento, elaborati tutti allegati al contratto o da questo richiamati, nel rispetto dell'ordine di prevalenza specificato all'interno del Capitolato Speciale d'Appalto.

Per quanto concerne gli aspetti procedurali ed i rapporti tra Stazione Appaltante e Impresa Aggiudicataria, in relazione alle caratteristiche dell'intervento e alle situazioni localizzative, si fa riferimento al presente Capitolato speciale d'Appalto Titolo I ed ai ai disposti dal DM n. 145/00.

Art. 2.2 - Materiali in genere

In sede di direzione lavori verrà verificata la rispondenza dei materiali alle certificazioni delle norme armonizzate ai sensi della Direttiva 89/106/CE. Anche se non esplicitamente richiesta dalla voce di capitolato è la marcatura CE e la rispondenza delle caratteristiche dei materiali alle disposizioni UNI EN CEN è considerato requisito necessario per l'approvazione del materiale.

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

Il Direttore dei Lavori potrà sempre richiedere la campionatura dei materiali proposti dall'Appaltatore. Per le modalità di approvazione dei materiali si rimanda alle disposizioni dello Schema di Contratto.

In casi particolari concordati con la DL, per prodotti industriali, la rispondenza prestazionale dei materiali può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

Art. 2.3 - Accettazione dei materiali

Si rimanda alle procedure specifiche riportate all'interno della parte prima del presente capitolato all'art. 13.

Art. 2.4 - Ordine di prevalenza delle prescrizioni contrattuali

Nella redazione del progetto si è cercato di riportare le principali specifiche tecniche, modalità di esecuzione e norme di misurazione dei lavori all'interno delle voci contrattuali delle lavorazioni. Il presente capitolo relativo alle opere edili, assieme a quelli specifici per impianti meccanici ed elettrici e speciali, completa tali indicazioni con indicazioni complementari e di dettaglio.

Art. 2.5 - OPERE IN ECONOMIA

Art. 2.5.1 - Manodopera

Tutti i prezzi offerti per le lavorazioni componenti l'appalto sono da ritenersi comprensivi della necessaria manodopera anche, qualora necessario, di tipo altamente specializzato.

L'eventuale esecuzione di lavori in economia disposti dalla Direzione Lavori su autorizzazione del Responsabile del Procedimento che provvederà a verificarne la copertura all'interno del quadro economico dell'opera.

In assenza di prezzi contrattuali, le prestazioni saranno compensate sulla base del listino opere edili della Regione Lombardia Anno 2019, in assenza di riferimenti nello stesso si ovvierà con i prezzi indicativi della Camera di Commercio competente per territorio ed in vigore al momento della esecuzione dei lavori in economia, nel caso specifico Anno 2017. Si conviene che i costi delle economie saranno maggiorati delle percentuali per spese generali, fissate nel 15%, ed utile dell'impresa, pari al 10%, per una percentuale di maggiorazione complessiva del 26,50%.

Art. 2.5.2 - Trasporti

Tutti i prezzi offerti per le lavorazioni componenti l'appalto sono da ritenersi comprensivi degli oneri relativi al trasporto del materiale di risulta a discarica e del trasporto a piè d'opera dei materiali.

Eventuali trasporti aggiuntivi richiesti dalla Direzione Lavori verranno compensati a metro cubo di materiale trasportato, oppure come nolo orario di automezzo funzionante.

Se la dimensione del materiale da trasportare è inferiore alla portata utile dell'automezzo richiesto a nolo, non si prevedono riduzioni di prezzo.

Nei prezzi di trasporto è compresa la fornitura dei materiali di consumo e la manodopera del conducente.

Per le norme riguardanti il trasporto dei materiali si veda il D.P.R. 7 gennaio 1956, capo VII e successive modificazioni.

Art. 2.5.3 - Noleggio di mezzi d'opera

Tutti i prezzi offerti per le lavorazioni componenti l'appalto sono da ritenersi comprensivi degli oneri relativi ai noli dei mezzi d'opera necessari.

I noli devono essere espressamente richiesti, con ordine di servizio, dalla Direzione dei Lavori e sono retribuibili solo se non sono compresi nei prezzi delle opere e/o delle prestazioni.

Le macchine ed attrezzi dati a noleggio devono essere in perfetto stato di esercizio ed essere provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro funzionamento.

Sono a carico esclusivo dell'Impresa la manutenzione degli attrezzi e delle macchine affinché siano in costante efficienza.

Il nolo si considera per il solo tempo effettivo, ad ora o a giornata di otto ore, dal momento in cui l'oggetto noleggiato viene messo a disposizione del committente, fino al momento in cui il nolo giunge al termine del periodo per cui è stato richiesto.

Nel prezzo sono compresi: i trasporti dal luogo di provenienza al cantiere e viceversa, il montaggio e lo smontaggio, la manodopera, i combustibili, i lubrificanti, i materiali di consumo, l'energia elettrica, lo sfrido e tutto quanto occorre per il funzionamento dei mezzi.

I prezzi dei noli comprendono le spese generali e l'utile dell'imprenditore.

Per il noleggio dei carri e degli autocarri verrà corrisposto soltanto il prezzo per le ore di effettivo lavoro, rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perditempo.

Art. 2.5.4 - Opere provvisionali

I prezzi unitari offerti sono da ritenersi comprensivi di ogni onere relativo alla realizzazione di ponteggi di servizio, impalcati, piani di lavoro, puntellamenti, anche se queste non espressamente descritti dalle voci contrattuali.

Eventuali opere provvisionali non previste saranno compensate in economia secondo le disposizioni di cui ai punti precedenti.

Art. 2.6 - MATERIE PRIME

Art. 2.6.1 - Acqua

L'acqua dovrà essere dolce, limpida, priva di materie terrose, priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva. Nel caso in cui si rendesse necessario, dovrà essere trattata per permettere un grado di purità adatta all'intervento da eseguire, oppure additivata per evitare l'insorgere di reazioni chimico-fisiche con produzione di sostanze pericolose. In merito di veda l'allegato I del D.M. 9 gennaio 1996.

Art. 2.6.2 - Calci aeree

Le calci aeree dovranno rispondere ai requisiti di accettazione vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori. In base alla legge 16 novembre 1939 n. 2231, "Norme per l'accettazione delle calci".

Le calci aeree verrà fornita in polvere è il prodotto dello spegnimento completo delle calci predette, fatto dallo stabilimento produttore in modo da ottenerla in polvere fina e secca.

La calce grassa in zolle dovrà provenire da calcari puri, essere recente, perfetta e di cottura uniforme, non bruciata né vitrea né lenta ad idratarsi. Infine sarà di qualità tale che, mescolata con la sola quantità di acqua dolce necessaria alla estinzione, si trasformi completamente in una pasta soda a grassello tenuissimo, senza lasciare residui maggiori del 5% dovuti a parti non bene decarburate, silicose od altrimenti inerti.

La calce viva in zolle al momento dell'estinzione dovrà essere perfettamente anidra; non sarà usata quella ridotta in polvere o sfiorita: si dovrà quindi preparare la calce viva nella quantità necessaria e conservarla in luoghi asciutti ed al riparo dall'umidità.

Dopo l'estinzione la calce dovrà conservarsi in apposite vasche impermeabili rivestite di tavole o di muratura, mantenendola coperta con uno strato di sabbia. La calce grassa destinata agli intonaci dovrà essere spenta almeno sei mesi prima dell'impiego; quella destinata alle murature da almeno 15 giorni. L'estinzione delle calci aeree in zolle sarà eseguita a bagnolo o con altro sistema idoneo, ma mai a getto.

Art. 2.6.3 - Calci idrauliche e cementi

Le calci idrauliche si dividono in:

- calce idraulica in zolle: prodotto della cottura di calcari argillosi di natura tale che il prodotto cotto risulti di facile spegnimento;
- calce idraulica
- calce eminentemente idraulica naturale o artificiale in polvere

I prodotti b)e c) sono ottenuti con la cottura di marne naturali oppure di mescolanze intime ed omogenee di calcare e di materie argillose, e successivi spegnimento, macinazione e stagionatura;

L'uso della calce idrata dovrà essere preventivamente autorizzato dalla Direzione dei Lavori.

Per le calci idrauliche devono essere soddisfatte le seguenti limitazioni:

CALCI IDRAULICHE	Perdita al fuoco	contenuto in MgO	Contenuto in carbonati	Rapporto di costituzione	Contenuto in MnO	Residuo insolubile
------------------	------------------	------------------	------------------------	--------------------------	------------------	--------------------

Calce idraulica naturale in zolle	10%	5%	10%			
Calce idraulica naturale o artificiale in polvere		5%	10%			
Calce eminentemente idraulica naturale o artificiale in polvere		5%	10%			
Calce idraulica artificiale pozzolanica in polvere		5%	10%	1,5%		
Calce idraulica artificiale siderurgica in polvere	5%	5%			5%	2,5%

Devono inoltre essere soddisfatti i seguenti requisiti fisico-meccanici:

CALCI IDRAULICHE IN POLVERE	Resistenze meccaniche su malta normale battuta 1:3 tolleranza del 10%		Prova di stabilità del volume
	Resistenza a trazione dopo 28 giorni di stagionatura	Resistenza a compressione dopo 28 giorni di stagionatura	
Calce idraulica naturale o artificiale in polvere	5 Kg/cmq	10 Kg/cmq	sì
Calce eminentemente idraulica naturale o artificiale	10 Kg/cmq	100 Kg/cmq	sì
Calce idraulica artificiale pozzolanica	10 Kg/cmq	100 Kg/cmq	sì
Calce idraulica artificiale siderurgica	10 Kg/cmq	100 Kg/cmq	sì

I cementi, da impiegare in qualsiasi lavoro dovranno rispondere, per composizione, finezza di macinazione, qualità, presa, resistenza ed altro, alle norme di accettazione di cui alla legge 26 maggio 1965 n. 595 e al D.M. 31 agosto 1972, e successive modifiche ed integrazioni. Per quanto riguarda composizione, specificazione e criteri di conformità per i cementi comuni, si farà riferimento a quanto previsto dal D.M. 19 settembre 1993 che recepisce le norme unificate europee con le norme UNI ENV 197.

Ai sensi della legge 26 maggio 1965 n. 595, e successive modifiche, i cementi si dividono in:

Art. 2.6.4 - Cementi

Tipologie di cementi:

- Cemento portland: prodotto ottenuto per macinazioni di clinker (consistente essenzialmente in silicati idraulici di calcio), con aggiunta di gesso o anidrite dosata nella quantità necessaria per regolarizzare il processo di idratazione;
- Cemento pozzolanico: miscela omogenea ottenuta con la macinazione di clinker portland e di pozzolana o di altro materiale a comportamento pozzolanico, con la quantità di gesso o anidrite necessaria a regolarizzare il processo di idratazione;
- Cemento d'alto forno: miscela omogenea ottenuta con la macinazione di clinker portland e di loppa basica granulata di alto forno, con la quantità di gesso o anidrite necessaria per regolarizzare il

processo di idratazione.

A questi si aggiungono:

- d) Cemento alluminoso: prodotto ottenuto con la macinazione di clinker costituito essenzialmente da alluminati idraulici di calcio.
- e) Cementi per sbarramenti di ritenuta: cementi normali, di cui alla lettera A, i quali abbiano i particolari valori minimi di resistenza alla compressione fissati con decreto ministeriale e la cui costruzione è soggetta al regolamento approvato con decreto del Presidente della Repubblica 1° novembre 1959, n. 1363.
- f) Agglomeranti cementizi.

Per agglomeranti cementizi si intendono i leganti idraulici che presentano resistenze fisiche inferiori o requisiti chimici diversi da quelli che verranno stabiliti per i cementi normali. Essi si dividono in agglomerati cementizi:

- a lenta presa;
- a rapida presa.

Gli agglomerati cementizi in polvere non devono lasciare, sullo staccio formato con tela metallica unificata avente apertura di maglie 0,18 (0,18 UNI 2331), un residuo superiore al 2%; i cementi normali ed alluminosi non devono lasciare un residuo superiore al 10% sullo staccio formato con tela metallica unificata avente apertura di maglia 0,09 (0,09 UNI 2331).

In base all'art. 5 del R.D. n. 2229 del 16 novembre 1939 il cemento deve essere esclusivamente a lenta presa e rispondere ai requisiti di accettazione prescritti nelle norme per i leganti idraulici in vigore all'inizio della costruzione. Per lavori speciali il cemento può essere assoggettato a prove supplementari.

Il costruttore ha l'obbligo della buona conservazione del cemento che non debba impiegarsi immediatamente nei lavori, curando tra l'altro che i locali, nei quali esso viene depositato, siano asciutti e ben ventilati. L'impiego di cemento giacente da lungo tempo in cantiere deve essere autorizzato dal Direttore dei Lavori sotto la sua responsabilità.

L'art. 9 dello stesso decreto prescrive che la dosatura di cemento per getti armati dev'essere non inferiore a 300 kg per mc di miscuglio secco di materia inerte (sabbia e ghiaia o pietrisco); per il cemento alluminoso la dosatura minima può essere di 250 kg per mc.

In ogni caso occorre proporzionare il miscuglio di cemento e materie inerti in modo da ottenere la massima compattezza.

Il preventivo controllo si deve di regola eseguire con analisi granulometrica o con misura diretta dei vuoti mediante acqua o con prove preliminari su travetti o su cubi.

I cementi normali e per sbarramenti di ritenuta, utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere previamente controllati e certificati secondo procedure di cui al regolamento C.N.R. – I.C.I.T.E. del "Servizio di controllo e certificazione dei cementi", allegato al decreto 9 marzo 1988 n. 126 (rapporto n. 720314/265 del 14 marzo 1972).

I cementi indicati nella legge 26 maggio 1965, n. 595, saggiati su malta normale, secondo le prescrizioni e le modalità indicate nel successivo art. 10, debbono avere i seguenti limiti minimi di resistenza meccanica, con tolleranza del 5%:

CEMENTI NORMALI E AD ALTA RESISTENZA	Resistenza a flessione:				Resistenza a compressione				
	Dopo 24 ore Kg/cm ²	Dopo 3 giorni Kg/cm ²	Dopo 7 giorni Kg/cm ²	Dopo 28 giorni Kg/cm ²	Dopo 24 ore Kg/cm ²	Dopo 3 giorni Kg/cm ²	Dopo 7 giorni Kg/cm ²	Dopo 28 giorni Kg/cm ²	Dopo 90 giorni Kg/cm ²
Normale	-	-	40	60	-	-	175	325	-
Ad alta resistenza	-	40	60	70	-	175	325	425	-

Ad alta resistenza e rapido indurimento	40	60	-	80	175	325	-	525	-
CEMENTO ALLUMINOSO	175	60	-	80	175	325	-	525	-
CEMENTI PER SBARRAMENTI DI RITENUTA	-	-	-	-	-	-	-	225	350

I cementi devono soddisfare i seguenti requisiti nei quali le quantità sono espresse percentualmente in peso:

CEMENTI NORMALI E AD ALTA RESISTENZA E CEMENTI PER SBARRAMENTI DI TENUTA		Perd i-ta al fuoco	Resid uo insolu -bile	Cont e-nuto di SO ₃	conte-nuto di MgO	risultato positivo del saggio di pozzolanicit à	contenu to di zolfo da solfuri	conte-nuto di Al ₂ O ₃
Portland	Normale	< 5	< 3	< 3,5	< 4	---	---	---
	Ad alta resistenza	< 5	< 3	< 4	< 4	---	---	---
	Ad alta resistenza e rapido indurimento	< 5	< 3	< 4	< 4	---	---	---
Pozzolanico	Normale	< 7	< 16	< 3,5	< 3 *	Sì	---	---
	Ad alta resistenza	< 7	< 16	< 4	< 3 *	Sì	---	---
	Ad alta resistenza e rapido indurimento	< 7	< 16	< 4	< 3 *	Sì	---	---
D'altoforno	Normale	< 5	< 3	< 3,5	< 7**	---	< 2	---
	Ad alta resistenza	< 5	< 3	< 4	< 7**	---	< 2	---
	Ad alta resistenza e rapido indurimento	< 5	< 3	< 4	< 7**	---	< 2	---
CEMENTO ALLUMINOSO	Normale	< 5	< 3	< 3	< 3	---	< 2	< 35
	Ad alta resistenza	< 5	< 3	< 3	< 3	---	< 2	< 35
	Ad alta resistenza e rapido indurimento	< 5	< 3	< 3	< 3	---	< 2	< 35

AGGLOMERATO CEMENTIZIO		---	---	< 3,5	< 4	---	---	---
---------------------------	--	-----	-----	----------	-----	-----	-----	-----

[*] Solubile in HC1

[**] È ammesso per il cemento d'alto forno anche un contenuto di MgO superiore al 7%, purché detto cemento risponda alla prova di indeformabilità in autoclave (v. art. 4, comma 2). Il clinker di cemento portland impiegato deve naturalmente corrispondere come composizione a quella definita per il cemento Portland.

I cementi d'altoforno contenenti più del 7% di MgO non debbono dare alla prova di espansione in autoclave una dilatazione superiore a 0,50%.

Dall'inizio dell'impasto i tempi di presa debbono essere i seguenti:

	INIZIO PRESA	TERMINE PRESA
CEMENTI NORMALI E AD ALTA RESISTENZA	non prima di 30 minuti	non dopo 12 ore
CEMENTO ALLUMINOSO	non prima di 30 minuti	non dopo 10 ore
CEMENTI PER SBARRAMENTI DI RITENUTA	non prima di 45 minuti	non dopo 12 ore
AGGLOMERATI CEMENTIZI A LENTA PRESA	non prima di 45 minuti	non dopo 12 ore
AGGLOMERATI CEMENTIZI A RAPIDA PRESA	almeno un minuto	al più 30 minuti

Il D.M. 13 settembre 1993 fissa la corrispondenza tra le denominazioni dei cementi di cui alla norma UNI-ENV 197/1 e quelli indicati nelle norme italiane previgenti.

ENV 197/1	Norme italiane (art. 2, legge n. 595/1965 e D.M. attuativi)
Cemento Portland (CEM I)	Cemento Portland
Cementi Portland compositi (CEM II/A-S; CEM II/A-D; CEM II/A-P; CEM II/A-Q; CEM II/A-V; CEM II/A-W; CEM II/A-T; CEM II/A-L; CEM II/B-L; CEM II/A-M)	
Cemento d'altoforno (CEM III/A; CEM III/B; CEM III/C)	Cemento d'altoforno
Cemento Portland composito (CEM II/B-S)	
Cemento pozzolanico (CEM IV/A; CEM IV/B)	Cemento pozzolanico
Cemento Portland alla pozzolana (CEM II/B-P; CEM II/B-Q)	
Cemento Portland alle ceneri volanti (CEM II/B-V; CEM II/B-W)	
Cemento Portland allo scisto calcinato (CEM II/B-T)	
Cemento Portland composito (CEM II/B-M)	Cemento d'altoforno [*] Cemento pozzolanico [*] Cemento Portland [*]
Cemento composito (CEM V/A; CEM V/B)	Cemento d'altoforno [*] Cemento pozzolanico [*]

[*] In funzione della composizione del cemento.

Tali cementi devono riportare le indicazioni dei limiti minimi di resistenza a compressione a 28 giorni di cui all'art. 1 del D.M. 3 giugno 1968.

I cementi, gli agglomeranti cementizi e le calci idrauliche in polvere debbono essere forniti:

in sacchi sigillati;

in imballaggi speciali a chiusura automatica a valvola che non possono essere aperti senza lacerazione;
alla rinfusa.

Se i leganti idraulici sono forniti in sacchi sigillati essi dovranno essere del peso di 25 chilogrammi chiusi con legame munito di sigillo. Il sigillo deve portare impresso in modo indelebile il nome della ditta fabbricante e del relativo stabilimento nonché la specie del legante.

Deve essere inoltre fissato al sacco, a mezzo del sigillo, un cartellino resistente sul quale saranno indicati con caratteri a stampa chiari e indelebili:

la qualità del legante;

lo stabilimento produttore;

la quantità d'acqua per la malta normale;

le resistenze minime a trazione e a compressione dopo 28 giorni di stagionatura dei provini.

Se i leganti sono forniti in imballaggi speciali a chiusura automatica a valvola che non possono essere aperti senza lacerazione, le indicazioni di cui sopra debbono essere stampate a grandi caratteri sugli imballaggi stessi.

I sacchi debbono essere in perfetto stato di conservazione; se l'imballaggio fosse comunque manomesso o il prodotto avariato, la merce può essere rifiutata.

Se i leganti sono forniti alla rinfusa, la provenienza e la qualità degli stessi dovranno essere dichiarate con documenti di accompagnamento della merce.

Le calci idrauliche naturali, in zolle, quando non possono essere caricate per la spedizione subito dopo l'estrazione dai forni, debbono essere conservate in locali chiusi o in sili al riparo degli agenti atmosferici. Il trasporto in cantiere deve eseguirsi al riparo dalla pioggia o dall'umidità.

Art. 2.6.5 - Inerti (sabbia, ghiaia e pietrisco)

Inerti ed aggregati - In base al D.M. 9 gennaio 1996, Allegato I, gli inerti, naturali o di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di gesso, ecc., in proporzioni nocive all'indurimento del conglomerato od alla conservazione delle armature.

Gli inerti, quando non espressamente stabilito, possono provenire da cava in acqua o da fiume, a seconda della località dove si eseguono i lavori ed in rapporto alle preferenze di approvvigionamento: in ogni caso dovranno essere privi di sostanze organiche, impurità ed elementi eterogenei.

Gli aggregati devono essere disposti lungo una corretta curva granulometrica, per assicurare il massimo riempimento dei vuoti interstiziali.

Tra le caratteristiche chimico-fisiche degli aggregati occorre considerare anche il contenuto percentuale di acqua, per una corretta definizione del rapporto a/c, ed i valori di peso specifico assoluto per il calcolo della miscela d'impasto. La granulometria inoltre dovrà essere studiata scegliendo il diametro massimo in funzione della sezione minima del getto, della distanza minima tra i ferri d'armatura e dello spessore del copriferro.

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

Gli inerti normali sono, solitamente, forniti sciolti; quelli speciali possono essere forniti sciolti, in sacchi o

in autocisterne. Entrambi vengono misurati a metro cubo di materiale assestato su automezzi per forniture di un certo rilievo, oppure a secchie, di capacità convenzionale pari ad 1/100 di metro cubo nel caso di minimi quantitativi.

Sabbia – In base al R.D. n. 2229 del 16 novembre 1939, capo II, la sabbia naturale o artificiale dovrà risultare bene assortita in grossezza, sarà pulitissima, non avrà tracce di sali, di sostanze terrose, limacciose, fibre organiche, sostanze friabili in genere e sarà costituita di grani resistenti, non provenienti da roccia decomposta o gessosa.

Essa deve essere scricchiolante alla mano, non lasciare traccia di sporco, non contenere materie organiche, melmoso o comunque dannose; dev'essere lavata ad una o più riprese con acqua dolce, qualora ciò sia necessario, per eliminare materie nocive e sostanze eterogenee.

Le dimensioni dei grani costituenti la sabbia dovranno essere tali da passare attraverso un vaglio di fori circolari del diametro:

- di 2 mm se si tratta di lavori di murature in genere;
- di 1 mm se si tratta degli strati grezzi di intonaci e di murature di paramento;
- di $\frac{1}{2}$ mm se si tratta di colla per intonaci e per murature di paramento.

L'accettabilità della sabbia dal punto di vista del contenuto in materie organiche verrà definita con i criteri indicati nell'allegato 1 del D.M. 3 giugno 1968 e successive modifiche ed integrazioni, sui requisiti di accettazione dei cementi.

In base a tale decreto, la sabbia normale è una sabbia silicea, composita, a granuli tondegianti, d'origine naturale, la cui distribuzione granulometrica deve essere contenuta nel fuso granulometrico individuato dalla tabella seguente:

Designazione della tela	Luce netta (in mm)	Residuo cumulativo (percentuale in peso)
2,00 UNI 2331	2,00	0
1,70 UNI 2331	1,70	5 \pm 5
1,00 UNI 2331	1,00	33 \pm 5
0,50 UNI 2331	0,50	67 \pm 5
0,15 UNI 2331	0,15	88 \pm 5
0,08 UNI 2331	0,08	98 \pm 2

Per ogni partita di sabbia normale, il controllo granulometrico deve essere effettuato su un campione di 100 g.

L'operazione di stacciatura va eseguita a secco su materiale essiccato ed ha termine quando la quantità di sabbia che attraversa in un minuto qualsiasi setaccio risulta inferiore a 0,5 g.

La sabbia da impiegarsi nella formazione dei calcestruzzi, dovrà avere le qualità stabilite dal D.M. 27 luglio 1985 e successive modifiche ed integrazioni, che approva le "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche".

Ghiaia e pietrisco - Per la qualità di ghiaie e pietrischi da impiegarsi nella formazione dei calcestruzzi valgono le stesse norme prescritte per le sabbie.

In base al R.D. n. 2229 del 16 novembre 1939, capo II, la ghiaia deve essere ad elementi puliti di materiale calcareo o siliceo, bene assortita, formata da elementi resistenti e non gelivi, sbevra da sostanze estranee, da parti friabili, terrose, organiche o comunque dannose.

La ghiaia deve essere lavata con acqua dolce, qualora ciò sia necessario per eliminare le materie nocive.

Qualora invece della ghiaia si adoperi pietrisco questo deve provenire dalla frantumazione di roccia compatta, durissima, silicea o calcarea pura e di alta resistenza alle sollecitazioni meccaniche, esente da

materie terrose, sabbiose e, comunque, eterogenee, non gessosa né geliva, non deve contenere impurità né materie pulverulenti, deve essere costituito da elementi, le cui dimensioni soddisfino alle condizioni indicate per la ghiaia.

Il pietrisco deve essere lavato con acqua dolce qualora ciò sia necessario per eliminare materie nocive.

Le dimensioni degli elementi costituenti ghiaie e pietrischi dovranno essere tali da passare attraverso un vaglio di fori circolari del diametro:

- di 5 cm se si tratta di lavori di fondazione o di elevazione, muri di sostegno, piedritti, rivestimenti di scarpe e simili;
- di 4 cm se si tratta di volti di getto;
- di 3 cm se si tratta di cappe di volti o di lavori in cemento armato od a pareti sottili.

Gli elementi più piccoli delle ghiaie e dei pietrischi non devono passare in un vaglio a maglie rotonde in un centimetro di diametro, salvo quando vanno impiegati in cappe di volti od in lavori in cemento armato ed a pareti sottili, nei quali casi sono ammessi anche elementi più piccoli.

Se il cemento adoperato è alluminoso, è consentito anche l'uso di roccia gessosa, quando l'approvvigionamento d'altro tipo risulti particolarmente difficile e si tratti di roccia compatta, non geliva e di resistenza accertata.

Art. 2.6.6 - Malte, calcestruzzi e conglomerati

In base al D.M. 3 giugno 1968 le proporzioni in peso sono le seguenti: una parte di cemento, tre parti di sabbia composita perfettamente secca e mezza parte di acqua (rapporto acqua: legante 0,5).

Il legante, la sabbia, l'acqua, l'ambiente di prova e gli apparecchi debbono essere ad una temperatura di $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$.

L'umidità relativa dell'aria dell'ambiente di prova non deve essere inferiore al 75%.

Ogni impasto, sufficiente alla confezione di tre provini, è composto di:

450 g di legante

225 g di acqua

1350 g di sabbia.

Le pesate dei materiali si fanno con una precisione di $\pm 0,5\%$.

In base al D.M. 9 gennaio 1996 - Allegato 1, la distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto, ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.

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

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

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

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

Per quanto applicabile e non in contrasto con le presenti norme si potrà fare utile riferimento alla norma UNI 9858 (maggio 1991).

In particolare, i quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati, secondo le particolari indicazioni che potranno essere imposte dalla Direzione dei Lavori o stabilite nell'elenco prezzi, dovranno corrispondere alle seguenti proporzioni:

- a) Malta comune.

Calce spenta in pasta 0,25/0,40 m³

Sabbia 0,85/1,00 m³

b) Malta comune per intonaco rustico (rinzaffo).

Calce spenta in pasta 0,20/0,40 m³

Sabbia 0,90/1,00 m³

c) Malta comune per intonaco civile (Stabilitura).

Calce spenta in pasta 0,35/0,4 m³

Sabbia vagliata 0,800 m³

d) Malta grossa di pozzolana.

Calce spenta in pasta 0,22 m³

Pozzolana grezza 1,10 m³

e) Malta mezzana di pozzolana.

Calce spenta in pasta 0,25 m³

Pozzolana vagliata 1,10 m³

f) Malta fina di pozzolana.

Calce spenta in pasta 0,28 m³

g) Malta idraulica.

Calce idraulica da 3 a 5 q

Sabbia 0,90 m³

h) Malta bastarda.

Malta di cui alle lettere a), b), g) 1,00 m³

Aggiornamento cementizio a lenta presa 1,50 q

i) Malta cementizia forte.

Cemento idraulico normale da 3 a 6 q

Sabbia 1,00 m³

l) Malta cementizia debole.

Agglomerato cementizio a lenta presa da 2,5 a 4 q

Sabbia 1,00 m³

m) Malta cementizia per intonaci.

Agglomerato cementizio a lenta presa	6,00 q
Sabbia	1,00 m ³

n) Malta fine per intonaci.

Malta di cui alle lettere c), f), g) vagliata allo straccio fino

o) Malta per stucchi.

Calce spenta in pasta	0,45 m ³
Polvere di marmo	0,90 m ³

p) Calcestruzzo idraulico di pozzolana.

Calce comune	0,15 m ³
Pozzolana	0,40 m ³
Pietrisco o ghiaia	0,80 m ³

q) Calcestruzzo in malta idraulica.

Calce idraulica	da 1,5 a 3 q
Sabbia	0,40 m ³
Pietrisco o ghiaia	0,80 m ³

r) Conglomerato cementizio per muri, fondazioni, sottofondi.

Cemento	da 1,5 a 2,5 q
Sabbia	0,40 m ³
Pietrisco o ghiaia	0,80 m ³

s) Conglomerato cementizio per strutture sottili.

Cemento	da 3 a 3,5 q
Sabbia	0,40 m ³
Pietrisco o ghiaia	0,80 m ³

Quando la Direzione dei Lavori ritenesse di variare tali proporzioni, l'Impresa sarà obbligata ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, salvo le conseguenti variazioni di prezzo in base alle nuove proporzioni previste. I materiali, le malte ed i conglomerati, esclusi quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno ad ogni impasto essere misurati con apposite casse, della capacità prescritta dalla Direzione dei Lavori, che l'Impresa sarà in obbligo di provvedere e mantenere a sue spese costantemente su tutti i piazzali ove verrà effettuata la manipolazione.

La calce spenta in pasta non dovrà essere misurata in fette, come viene estratta con badile dal calcinaio, bensì dopo essere stata rimescolata e ricondotta ad una pasta omogenea consistente e bene unita.

L'impasto dei materiali dovrà essere fatto a braccia d'uomo, sopra aree convenientemente pavimentate,

oppure a mezzo di macchine impastatrici o mescolatrici.

In riferimento al D.M. 3 giugno 1968, la preparazione della malta normale viene fatta in un miscelatore con comando elettrico, costituito essenzialmente:

da un recipiente in acciaio inossidabile della capacità di litri 4,7, fornito di mezzi mediante i quali possa essere fissato rigidamente al telaio del miscelatore durante il processo di miscelazione;

da una paletta mescolatrice, che gira sul suo asse, mentre è azionata in un movimento planetario attorno all'asse del recipiente.

Le velocità di rotazione debbono essere quelle indicate nella tabella seguente:

VELOCITÀ	PALETTA MESCOLATRICE giri/minuto	MOVIMENTO PLANETARIO giri/minuto
Bassa	140 ± 5	65 ± 5
Alta	285 ± 10	125 ± 10

I sensi di rotazione della paletta e del planetario sono opposti ed il rapporto tra le due velocità di rotazione non deve essere un numero intero.

Per rendere agevole l'introduzione dei materiali costituenti l'impasto, sono inoltre da rispettare le distanze minime indicate tra il bordo del recipiente, quando è applicato ed in posizione di lavoro, e le parti dell'apparecchio ad esso vicine.

L'operazione di miscelazione va condotta seguendo questa procedura:

si versa l'acqua nel recipiente;

si aggiunge il legante;

si avvia il miscelatore a bassa velocità;

dopo 30 secondi si aggiunge gradualmente la sabbia, completando l'operazione in 30 secondi;

si porta il miscelatore ad alta velocità, continuando la miscelazione per 30 secondi;

si arresta il miscelatore per 1 minuto e 30 secondi.

Durante i primi 15 secondi, tutta la malta aderente alla parete viene tolta mediante una spatola di gomma e raccolta al centro del recipiente. Il recipiente rimane quindi coperto per 1 minuto e 15 secondi – si miscela ad alta velocità per 1 minuto.

I materiali componenti le malte cementizie saranno prima mescolati a secco, fino ad ottenere un miscuglio di tinta uniforme, il quale verrà poi asperso ripetutamente con la minore quantità di acqua possibile, ma sufficiente, rimescolando continuamente.

Nella composizione di calcestruzzi con malte di calce comune od idraulica, si formerà prima l'impasto della malta con le proporzioni prescritte, impiegando la minore quantità di acqua possibile, poi si distribuirà la malta sulla ghiaia o pietrisco e si mescolerà il tutto fino a che ogni elemento sia per risultare uniformemente distribuito nella massa ed avviluppato di malta per tutta la superficie.

Per i conglomerati cementizi semplici od armati gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni contenute nel D.M. 26 marzo 1980 - D.M. 27 luglio 1985 e successive modifiche ed integrazioni.

Gli impasti, sia di malta che di conglomerato, dovranno essere preparati soltanto nella quantità necessaria, per l'impiego immediato, cioè dovranno essere preparati volta per volta e per quanto possibile in vicinanza del lavoro. I residui di impasto che non avessero, per qualsiasi ragione, immediato impiego dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli formati con calce comune, che potranno essere utilizzati però nella sola stessa giornata del loro confezionamento.

PRESCRIZIONI SPECIFICHE RELATIVE ALLE SINGOLE LAVORAZIONI PREVISTE PER L'APPALTO

Si riportano di seguito le prescrizioni relative alla qualità dei materiali da utilizzare e delle modalità esecutive nell'esecuzione delle principali lavorazioni previste per l'appalto.

Art. 2.7 - CATEGORIA A – OPERE PRELIMINARI

Art. 2.7.1 - Sondaggi

In fase di progetto si sono già effettuati sondaggi dell’intonaco esterno ed interno per valutare l’esatta stratigrafia ed i materiali impiegati, la documentazione è riportata negli elaborati A_ Relazione generale e Tavola A03. Se si rendessero necessarie ulteriori indagini, per appurare se gli stessi mantengono superfici pittoriche, interne od esterne, che debbano essere conservate, si provvederà con una nuova campagna d’indagine stratigrafica. Preliminarmente il DL dovrà verificare la capienza economica di concerto con il RUP. La eventuale nuova lavorazione comprenderà ogni onere per materiali, mano d’opera, mezzi d’opera, ivi compresi trabatelli di lavoro, ed ogni altro onere necessario per dare l’opera competa ed eseguita a regola d’arte. Si individueranno le aree di eventuale sondaggio con apposito sopralluogo e la DL ne predisporrà uno schema utile per la successiva referenziazione verificando, L’attività dovrà essere svolta da restauratore specializzato e sarà appunto volta alla determinazione degli strati sovrapposti di intonaci e tinteggi fino al vivo della muratura o a decorazioni pittoriche. Il sondaggio sarà accompagnato da schedatura corredata di foto delle varie fasi e referenziazione planimetrica.

Art. 2.8 - CATEGORIA B – DEMOLIZIONI E SMANTELLAMENTI

Art. 2.8.1 - Demolizioni e smantellamenti

Le opere di demolizione e smantellamento di componenti dovranno essere sempre eseguite in sicurezza secondo le prescrizioni della DL e del Coordinatore della Sicurezza, come specificamente prescritto nel collegato Piano di Sicurezza e Coordinamento.

Sono previste demolizioni di tramezzature interne, privi di rilevanza strutturale, pavimenti e sottofondi. Le limitate demolizioni necessarie alla preparazione delle sedi di varchi impiantistici, vista la natura delle opere divisorie integralmente a secco sia per le pareti che i controsoffitti, sono da ritenersi compensate dai prezzi offerti per le lavorazioni contrattuali edili, massetti e sottofondi, ed impiantistiche, elettriche e meccaniche, ove non specificato a computato nella Categoria P Assistenza muraria.

Le demolizioni computate comprendono i seguenti oneri:

- per puntellature, ed armature di qualsiasi importanza e genere, compresi le composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamento, nonché sfredi, deterioramenti, perdite parziali o totali del legname o dei ferri;
- per l'accatastamento e il trasporto a discarica dei materiali (dove non sia previsto il pagamento con voce a parte) compresi gli oneri per lo smaltimento del materiale;
- ogni onere per il ripristino della continuità muraria nei punti di innesto delle strutture;
- per l'eventuale accatastamento, protezione e riutilizzo del materiale su disposizione della DL;
- per la pulizia del fabbricato;
- per l'adozione di ogni sistema di sicurezza;

Art. 2.8.2 - Smontaggio di porta interna o esterna

Le opere di smontaggio in genere dovranno essere sempre eseguite in sicurezza secondo le prescrizioni della DL e del Coordinatore della Sicurezza, come specificamente prescritto nel collegato Piano di Sicurezza e Coordinamento.

Sono previste smantellamenti di arredi interni, impianti elevatori, parapetti metallici, infissi interni ed

esterni, le lavorazioni computate comprendono i seguenti oneri:

- per punzellature, ed armature di qualsiasi importanza e genere, compresi le composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamento, nonché sfridi, deterioramenti, perdite parziali o totali del legname o dei ferri;
- le assistenze murarie necessarie per lo smuraggio degli elementi di connessione alle murature, zanche, controtelai ed ogni altra sorta di fissaggio puntuale o diffuso;
- per l'accatastamento e il trasporto a discarica dei materiali (dove non sia previsto il pagamento con voce a parte) compresi gli oneri per lo smaltimento del materiale;
- ogni onere per il ripristino della continuità muraria nei punti di innesto delle strutture;
- per l'eventuale accatastamento, protezione e riutilizzo del materiale su disposizione della DL;
- per la pulizia del fabbricato;
- per l'adozione di ogni sistema di sicurezza;

In particolare lo **smontaggio di infissi esterni in legno ed i metallo** come finestre, sportelli a vetri, persiane ecc., verrà calcolato sulla superficie, inclusa l'eventuale parte vetrata. Compresa mano d'opera e mezzi d'opera per ogni fase. Compreso lo spostamento nel luogo di deposito provvisorio in attesa del trasporto, compreso eventuale calo in basso e deposito provvisorio, incluso il carico, trasporto e lo scarico del materiale di risulta in discarica controllata, compresi oneri connessi: senza recupero di materiale.

Art. 2.9 - CATEGORIA C – SCAVI E RINTERRI

Allo stato attuale non si prevedono opere di scavo, relativi re-interri, ed affini, qualora si rendessero necessarie per evenienze impreviste e imprevedibili, emerse nel corso dei lavori, tali opere seguiranno i seguenti principi generali.

Art. 2.9.1 - Scavi

Scavi in genere

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e la relazione geologica e geotecnica di cui al DM 11 marzo 1988, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei lavori.

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

È sempre compreso:

- ogni onere necessario al tracciamento planimetrico del fabbricato, al picchettamento dell'area di scavo, all'identificazione dei tracciati in loco mediante picchetti, modine, calce spenta...;
- ogni onere necessario al tracciamento altimetrico del fabbricato con realizzazione di stabile caposaldo inamovibile quale riferimento e identificazione delle quote di realizzazione mediante picchetti;
- l'identificazione preliminare degli eventuali sottoservizi presenti nell'area e la loro identificazione e segnalazione al personale anche secondo le indicazioni del Piano di Sicurezza;
- il decespugliamento preliminare dell'area, l'eliminazione degli arbusti e lo spostamento delle piante con messa a dimora nell'ambito del cantiere o nelle immediate adiacenze dello stesso;
- l'utilizzo di mezzi meccanici adeguati secondo dimensione e potenza;
- l'assistenza di operatore a mano;
- la profilatura delle pareti;
- il carico e il trasporto a rifiuto del materiale di risulta;

la rimozione di trovanti in pietra o muratura;

la rimozione dei sottoservizi esistenti e di quant'altro interferente con lo scavo da realizzarsi (condotte, tubazioni, pozzetti, fondazioni, muri ecc.);

la realizzazione di sbadacchiature, paratie e simili;

ogni opera provvisionale atta ad assicurare la stabilità delle sovrastanti strutture e manufatti esistenti, gli aggrottamenti e l'eliminazione delle acque di falda, delle acque superficiali e piovane.

L'Appaltatore dovrà inoltre provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.

Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori), ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese.

Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, esse dovranno essere depositate previo assenso della Direzione dei lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

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

Qualora i materiali siano ceduti all'Appaltatore, si applica il disposto del comma 3, dell'art. 36 del Capitolato generale d'appalto (Decreto Ministero LP 19 aprile 2000 n. 145).

Scavi di sbancamento

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

Per tale tipologia di intervento valgono le prescrizioni di cui al punto precedente

Scavi di fondazione

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

In ogni caso saranno considerati come scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette.

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

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

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

Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che resta vuoto, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.

Gli scavi per fondazione dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, in modo da proteggere contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materia durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature.

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

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

Art. 2.9.2 - Rinterri

I rinterri devono avvenire per strati successivi pari a 30-40 cm. posti in opera a seguito di bagnatura e di costipazione meccanica con vibrofinitrice vibrante e rullo.

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

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

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

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

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

Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione dei Lavori.

È vietato di addossare terrapieni a opere di fresca costruzione.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'Appaltatore.

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

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

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

Art. 2.9.3 - Sottofondi in materiale inerte stabilizzato

I riempimenti in inerte a secco dovranno essere formati da misto di cava corretto (stabilizzato) a granulometria variabile.

Il materiale stabilizzato è collocarsi in opera su terreno ben costipato, al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi superiori.

È da ritenersi compensato dal prezzo offerto ogni onere di fornitura, scarico, costipazione meccanica a strati con spessore idoneo, rullatura, innaffiamento a strati successivi.

La valutazione avverrà per unità di volume. Le quantità da contabilizzare verranno determinate geometricamente moltiplicando l'area del fondo del cavo per l'altezza del riempimento.

I riempimenti dovranno essere realizzati secondo le quote altimetriche previste dal progetto in base allo spessore della pavimentazione da posare – quote verificate a seguito di tracciamento definitivo o fornite dalla DL.

Per le specifiche di accettazione del materiale inerte da utilizzare per la realizzazione di soffondi di solette, massetti e fondazioni in c.a. si rimanda a quanto riportato all'interno dell'articolo "materie prime – inerti".

Art. 2.10 - CATEGORIA D – STRUTTURE GETTATE IN OPERA

Allo stato attuale non si prevedono opere per strutture gettate in opera, con fini strutturali ed affini, qualora si rendessero necessarie per evenienze impreviste e imprevedibili, emerse nel corso dei lavori, tali opere seguiranno i seguenti principi generali.

Art. 2.10.1 - Strutture in cemento armato

Art. 2.10.1.1- Norme generali di qualità e provenienza dei materiali

Per l'accettazione dei materiali ad uso strutturale si rimanda al Capitolo 11 del DM 14/09/2005 "Norme Tecniche per le Costruzioni" ed a quanto modificato D.M. Min. 14/01/2008 "Nuove norme tecniche per le costruzioni".

I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui alla norma UNI EN206-1 e al DM 9 gennaio 1996 e relative circolari esplicative.

Oltre a quanto specificato all'interno dell'articolo "materie prime" dovranno essere rispettate le presenti ulteriori prescrizioni:

Salvo diversa indicazione il calcestruzzo dovrà rispettare le seguenti classificazioni:

per strutture di fondazioni e per solette $R_{ck} \geq 20 \text{ N/mm}^2$ e classe di esposizione XC2 (ambiente bagnato, raramente asciutto) dimensione massima degli inerti pari a 30 mm, classe di lavorabilità (slump) S3 (semifluida), rapporto A/C $\leq 0,60$;

per strutture in elevazione $R_{ck} \geq 25 \text{ N/mm}^2$ e classe di esposizione XC1 (ambiente asciutto) dimensione massima degli inerti pari a 30 mm, classe di lavorabilità (slump) S3 (semifluida), rapporto A/C $\leq 0,65$;

Materiali inerti per conglomerati cementizi

Sono riconosciuti generalmente idonei gli aggregati normali e pesanti conformi al prEN 12620:2000.

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

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

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

Additivi per conglomerati cementizi

Sono considerati idonei gli additivi conformi alla EN 934-2

Gli additivi per conglomerati cementizi si intendono classificati come segue:

- fluidificanti;
- aeranti;
- ritardanti;
- acceleranti;
- antigelo
- superfluidificanti.

L'utilizzo di tali additivi è condizionato alla preventiva accettazione da parte della Direzione Lavori.

Armature per calcestruzzo

Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente DM attuativo della Legge 5 novembre 1971, n. 1086 (DM 9 gennaio 1996) e relative circolari esplicative e sue modifiche introdotte da D.M. Min. 14/01/2008 "Nuove norme tecniche per le costruzioni".

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

Cementi

Sono considerati idonei i cementi rispondenti alla norma UNI EN 197-1.

Si rimanda a quanto specificato all'interno dell'articolo relativo alle materie prime.

Acqua di impasto

Sono considerate idonee l'acqua d'impasto e l'acqua di riciclo della produzione di calcestruzzo conformi al prEN 1008:1997

Vespaio areato tipo "cupolex"

Il solaio posto al piano terra sarà eseguito con casseforme a perdere tipo "cupolex" o similari. La lavorazione comprenderà la fornitura e posa in opera di casseri modulari in materiale plastico riciclato (polipropilene), a calotta convessa da 50x50 cm con altezza all'estradosso della soletta in c.a. fino a circa 40 cm, con spessore soletta 15 cm. I casseri dovranno essere completi di piedino sagomato posati in opera a secco e dovranno essere dotati di elemento presagomato coibentante da posarsi nel punto di congiungimento dei piedini di basamento dei casseri. Compresa la posa di pannelli di polistirene a cellula chiusa di spessore minimo 3 cm. tra i casseri e le strutture perimetrali (colli di fondazione, muratura...). Il prezzo offerto dovrà ritenersi remunerativo per eventuali casserature di contenimento necessarie per la successiva fase di getto. Il vespaio areato sarà completato con getto di integrazione classe di esposizione XC1, rapporto A/C= 0,60, cemento dosaggio minimo 260 kg/m C= 28-35c, a resistenza caratteristica $R_{bk} \geq 300 \text{ kg/cm}^2$ dimensione massima degli inerti pari a 30 mm, classi di lavorabilità (slump) S4 (fluida). Il tutto posto in opera compresi gli oneri per: l'eventuale pompaggio, la battitura, la stagiatura, le eventuali vibrature ed opere provvisionali, spallature, modanature e sagomature, il disarmo e quant'altro per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte

(consistenza S3 compresa l'assistenza per la raccolta dei provini e ogni onere per lo svolgimento delle prove obbligatorie di laboratorio previste dalla normativa e descritte all'interno dello schema di contratto). La soletta di completamento dovranno essere armate con rete elettrosaldata a maglia 20x20 e diametro 8 (sovraposizione 2 maglie) e tondino diam. 8 inferiore da posarsi nei canali dell'iglù, compresa fornitura e posa. Compresa ventilazione realizzata con 6 tubi d80 per lato il lato Nord e 6 per il lato Sud. Compreso ogni onere per fornitura e posa sovrapposizioni, legature, ferri di ripartizione e distanziatori. Finitura superficiale della soletta a staggia secondo le quote riportate in esecutivo. Compreso ogni onere per la realizzazione delle predisposizioni impiantistiche da determinate in sede di esecuzione dalla DL.

Giunto sismico:

Fornitura e posa in opera di giunto strutturale antisismico per pavimenti tipo Joint serie FSC o similare. Sistema di giunzione a pavimento per giunti fino a 300 mm soggetti a movimenti fino a +/-90 mm in ambienti soggetti a traffico pesante. Il sistema, a sezione rettangolare privo di alette laterali di sottopavimentazione e di viti in vista, è realizzato mediante carrello centrale rigido in alluminio zigrinato antiscivolo a vista e tripla guarnizione laterale in gomma ad alta resistenza ai carichi verticali; l'altezza particolarmente ridotta permette di collocarlo sullo stesso piano di posa della pavimentazione adiacente. La posa dovrà avvenire secondo le indicazioni del produttore e degli elaborati di progetto. Il giunto strutturale da garantire nel presente progetto deve essere pari o inferiore a 20 cm. La dimensione dei giunti deve essere verificata e modificata in funzione delle previsioni del progetto costruttivo a carico dell'Appaltatore; la dimensione del giunto deve in ogni caso essere uguale od inferiore ai 30 cm. Tutti i materiali dovranno inoltre essere certificati secondo quanto previsto dal DM 14/01/2008 e sm.i.. Compresi tutti gli accessori, assistenze ed oneri per dare il tutto finito a regola d'arte secondo le indicazioni della D.L.. Compresi tutti gli accessori, assistenze ed oneri per dare il tutto finito a regola d'arte secondo le indicazioni della D.L..

Art. 2.10.1.2- Norme generali di esecuzione

Sono compresi tutti gli oneri già previsti per l'esecuzione di opere in cemento armato quali:

- ogni onere necessario al tracciamento pianoaltimetrico delle;
- la casseratura della opere
- il taglio e la sagomatura delle armature in acciaio;
- la posa in opera delle armature;
- l'eventuale pompaggio
- la battitura
- la saggiatura
- le eventuali vibrature
- la raccolta dei provini e ogni onere per lo svolgimento delle prove obbligatorie di laboratorio
- la superficiale della soletta a staggia secondo le quote riportate in esecutivo
- ogni onere per la realizzazione delle predisposizioni impiantistiche mediante blocchi in polistirolo o elementi forati di laterizio.

Impasti di conglomerato cementizio

Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto dalla norma UNI EN 206-1 e nell'allegato 1 del DM 9 gennaio 1996 e sue modifiche ed integrazioni introdotte da D.M. Min. 14/01/2008 "Nuove norme tecniche per le costruzioni".

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

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

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

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

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

Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma UNI 7163; essa precisa le condizioni per l'ordinazione, la confezione, il trasporto e la consegna. Fissa inoltre le caratteristiche del prodotto soggetto a garanzia da parte del produttore e le prove atte a verificarne la conformità.

Controlli sul conglomerato cementizio

Per i controlli si rimanda alle previsioni dell'articolo 11.1.5 del DM 14/09/2005 e D.M. Min. 14/01/2008 "Nuove norme tecniche per le costruzioni".

Per i controlli sull'impasto del calcestruzzo a fresco si farà riferimento alla norma UNI EN 12350.

Per i controlli sull'impasto del calcestruzzo indurito, a maturazione conclusa, si farà riferimento alla norma UNI EN 12390.

Per i controlli sul conglomerato ci si atterrà inoltre a quanto previsto dall'allegato 2 del DM 9 gennaio 1996.

Il conglomerato viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato nel suddetto allegato 2 del DM 9 gennaio 1996.

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

Il controllo di qualità del conglomerato si articola nelle seguenti fasi: studio preliminare di qualificazione, controllo di accettazione, prove complementari (vedere paragrafi 4, 5 e 6 dell'allegato 2).

I prelievi dei campioni necessari per i controlli delle fasi suddette avverranno al momento della posa in opera dei casseri, secondo le modalità previste nel paragrafo 3 del succitato Allegato 2.

Norme di esecuzione per il cemento armato normale

Nell'esecuzione delle opere di cemento armato normale l'appaltatore dovrà attenersi alle norme contenute nella Legge n. 1086/71 e nelle relative norme tecniche del DM 9 gennaio 1996. In particolare:

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

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

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

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

Le giunzioni di cui sopra possono effettuarsi mediante:

- saldature eseguite in conformità delle norme in vigore sulle saldature;
- manicotto filettato;
- sovrapposizione calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra. In ogni caso la lunghezza di sovrapposizione in retto deve essere non minore di 20 volte il diametro e la prosecuzione di ciascuna barra deve essere deviata verso la zona compromessa. La distanza mutua (interferro) nella sovrapposizione non deve superare 6 volte il diametro.

Le barre piegate devono presentare, nelle piegature, un raccordo circolare di raggio non minore di 6 volte il diametro. Gli ancoraggi devono rispondere a quanto prescritto al punto 5.3.3 del DM 9 gennaio 1996. Per barre di acciaio incrudito a freddo le piegature non possono essere effettuate a caldo.

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

Le superfici delle barre devono essere mutuamente distanziate in ogni direzione di almeno una volta il diametro delle barre medesime e, in ogni caso, non meno di 2 cm.

Si potrà derogare a quanto sopra raggruppando le barre a coppie ed aumentando la mutua distanza minima tra le coppie ad almeno 4 cm.

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

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

Norme di esecuzione per il cemento armato precompresso

Nell'esecuzione delle opere di cemento armato precompresso l'appaltatore dovrà attenersi alle prescrizioni contenute nelle attuali norme tecniche del DM 9 gennaio 1996 e nelle relative norme tecniche vigenti richiamate nella parte generale del presente capitolo nel paragrafo Normativa strutture art. 1.4, di seguito indicate come Norme specifiche modificate da D.M. Min. 14/01/2008 "Nuove norme tecniche per le costruzioni".

In particolare:

Il getto deve essere costipato per mezzo di vibratori ad ago od a lamina, ovvero con vibratori esterni, facendo particolare attenzione a non deteriorare le guaine dei cavi.

Le superfici esterne dei cavi post-tesi devono distare dalla superficie del conglomerato non meno di 25 mm nei casi normali, e non meno di 35 mm in caso di strutture site all'esterno o in ambiente aggressivo. Il ricoprimento delle armature pre-tese non deve essere inferiore a 15 mm o al diametro massimo dell'inerte impiegato, e non meno di 25 mm in caso di strutture site all'esterno o in ambiente aggressivo.

Nel corso dell'operazione di posa si deve evitare, con particolare cura, di danneggiare l'acciaio con intagli, pieghe, ecc.

Si deve altresì prendere ogni precauzione per evitare che i fili subiscano danni di corrosione sia nei depositi di approvvigionamento sia in opera, fino alla ultimazione della struttura. All'atto della messa in tiro si debbono misurare contemporaneamente lo sforzo applicato e l'allungamento conseguito; i due dati debbono essere confrontati tenendo presente la forma del diagramma sforzi allungamenti a scopo di controllo delle perdite per attrito.

Per le operazioni di tiro, ci si atterrà a quanto previsto al punto 6.2.4.1 del succitato DM e sue modiche ed integrazioni introdotte da D.M. Min. 14/01/2008 "Nuove norme tecniche per le costruzioni"

L'esecuzione delle guaine, le caratteristiche della malta, le modalità delle iniezioni devono egualmente rispettare le suddette norme.

Responsabilità per le opere in calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso

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

Tutti i lavori di cemento armato facenti parte dell'opera appaltata saranno eseguiti in base ai calcoli di stabilità accompagnati da disegni esecutivi e da una relazione, che dovranno essere redatti e firmati da un tecnico abilitato iscritto all'Albo, e che l'appaltatore dovrà presentare alla Direzione dei lavori entro il

termine che gli verrà prescritto, attenendosi agli schemi e disegni facenti parte del progetto ed allegati al contratto o alle norme che gli verranno impartite, a sua richiesta, all'atto della consegna dei lavori.

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

La lastra predalle è un pannello prefabbricato per solai costituito da una soletta in calcestruzzo nella quale vengono inseriti tralicci in acciaio distanziati tra loro con elementi di polistirolo espanso interposto.

Le lastre dovranno avere resistenze al fuoco adeguate alle indicazioni di progetto verificate in conformità al D.M. 16/02/2007. Il sistema costruttivo dovrà inoltre essere conforme alle indicazioni di cui al D.M. 14/02/1992 "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche" ed al D.M. 09/01/1996 "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche" D.M. Min. Infrastrutture 14/09/05 "Norme tecniche per le costruzioni", D.M. Min. 14/01/2008 "Nuove norme tecniche per le costruzioni".

Le lastre potranno avere larghezze da 120 cm a 250 cm. Lo spessore della lastra dovrà essere adeguato alle esigenze costruttive, al sovraccarico ed alla destinazione d'uso.

Il getto di completamento avverrà in cantiere. La puntellatura e casseratura del solaio dovrà avvenire in conformità a quanto riportato nella scheda tecnica del produttore.

Le lastre dovranno essere alleggerite con un blocco in polistirene espanso sinterizzato a cella chiusa di densità massima 10 kg/m³, autoestinguente.

In fase di getto è necessario:

- disporre banchine trasversali (rompitratta) per il puntellamento della soletta secondo l'interasse indicato (interasse rompitratta massimo 120 cm);
- evitare accumuli di calcestruzzo superiori allo spessore della caldana progettata;
- eseguire la posa in opera degli spezzoni rispettando le prescrizioni dei calcoli;
- eseguire il getto integrativo per la formazione del solaio finito, senza soluzione di continuità tra la nervatura del solaio e la caldana, rispettando il posizionamento dell'armatura di ripartizione;
- disporre i puntelli su terreno non cedevole.

Si prescrive, inoltre, di utilizzare una rete elettrosaldata almeno diametro 5 mm 20x20 quale ripartitore.

Getti dei solai in opera.

Si rimanda a quanto specificato all'interno degli articoli relativi ai cementi armati da realizzarsi in opera. I conglomerati cementizi dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui alla norma UNI EN206-1 e al DM 9 gennaio 1996 e relative circolari esplicative D.M. Min. Infrastrutture 14/09/05 "Norme tecniche per le costruzioni", D.M. Min. 14/01/2008 "Nuove norme tecniche per le costruzioni".

Si dovrà studiare la composizione del getto in modo da evitare rischi di segregazione o la formazione di nidi di ghiaia e per ridurre l'entità delle deformazioni differite. Il diametro massimo degli inerti impiegati non dovrà superare 1/5 dello spessore minimo delle nervature né la distanza netta minima tra le armature.

Il getto deve essere costipato in modo da garantire l'avvolgimento delle armature e l'aderenza sia con i blocchi sia con eventuali altri elementi prefabbricati. Le coperture degli ambienti e dei vani e le suddivisioni orizzontali tra gli stessi potranno essere eseguite a seconda delle indicazioni di progetto, con solai di uno dei tipi descritti negli articoli successivi.

L'Appaltatore dovrà provvedere, ove necessario, ad assicurare solidamente alla faccia inferiore dei solai ganci di ferro appendilumi nel numero, forma e posizione che, a sua richiesta sarà precisato dalla Direzione dei lavori.

I riempimenti in inerte a secco dovranno essere formati da misto di cava corretto (stabilizzato) a granulometria variabile.

Il materiale stabilizzato è collocarsi in opera su terreno ben costipato, al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi superiori.

È da ritenersi compensato dal prezzo offerto ogni onere di fornitura, scarico, costipazione meccanica a strati con spessore idoneo, rullatura, innaffiamento a strati successivi.

La valutazione avverrà per unità di volume. Le quantità da contabilizzare verranno determinate geometricamente moltiplicando l'area del fondo del cavo per l'altezza del riempimento.

I riempimenti dovranno essere realizzati secondo le quote altimetriche previste dal progetto in base allo spessore della pavimentazione da posare – quote verificate a seguito di tracciamento definitivo o fornite dalla DL.

Per le specifiche di accettazione del materiale inerte da utilizzare per la realizzazione di soffondi di solette, massetti e fondazioni in c.a. si rimanda a quanto riportato all'interno dell'articolo "materie prime – inerti".

Le unioni garantiscono la trasmissione degli sforzi conformemente a quanto stabilito dal progetto esecutivo.

Art. 2.11 - CATEGORIA E - MASSETTI E SOTTOFONDI

Art. 2.11.1 - Sottofondi alleggeriti

Per le caratteristiche dei leganti si rimanda a quanto specificato all'interno dell'articolo "materie prime".

Il calcestruzzo alleggerito verrà realizzato mediante l'utilizzo di materiale tipo FOACEM o equivalente con densità a secco di 400 kg/mc dosato a ql.3,3 di cemento 325 o 425 per mc.1 di ed 1,5 kg di schiumogeno proteico. Il materiale ad indurimento finito dovrà avere le seguenti caratteristiche tecniche:

densità a secco: kg 400/m³

Quantità cemento: kg 330/m³

Isolamento termico: lambda= 0.085 kcal/m²h°C

Resistenza a compressione: circa 10 kg/cm²

Resistenza al fuoco: non infiammabile.

Permeabilità al vapore $\mu = 6$ circa

Il materiale dovrà avere una resistenza a compressione minima di kg 8 al cm² e un lambda=0.085 kcal/m²h°C a secco, dovrà essere prodotto con attrezzatura automatica dotata di sistema computerizzato per la regolazione della miscelazione e della produzione continua e pompato al piano con formazione di massetti con spessore minimo di 5 cm ed eventuale formazione di pendenze fino al 2%.

Il prodotto dovrà essere completamente esente da ogni sostanza estranea e dovrà essere inattaccabile da muffe, batteri, insetti e resistere all'invecchiamento.

È inoltre compreso l'utilizzo dell'schiumogeno tipo Foamcem o equivalente è di natura proteica e non sintetica e non ha alcuna influenza sulle caratteristiche del cemento indurito. per questo il calcestruzzo cellulare prodotto con l'additivo aumenta le resistenze meccaniche nel tempo come i normali composti a base di cemento.

Proprietà chimico-fisiche:

Peso specifico: 1,12 +/- 0,02 kg/l

Viscosità a 20°C: 17 +/- 5 cst

Solubilità in acqua: totale

pH (2% in soluzione acquosa) 7 +/- 0,5

Temperatura di congelamento: -15°C

Non infiammabile

Non emette emissioni nocive

Non aggressivo

I sottofondi dovranno essere realizzati secondo le quote di progetto opportunamente verificate in sede di tracciamento finale e per l'eventuale realizzazione di piani inclinati (rampe di raccordo e scivoli).

In prossimità delle strutture perimetrali e in corrispondenza ai giunti strutturali dovrà essere posato un pannello in polistirene espanso a cellula chiuso quale giunto di dilatazione.

Durante l'esecuzione dei sottofondi si avrà la massima cura di non danneggiare gli impianti posati anche mediante l'allestimento di idonee opere provvisionali.

Prima del getto dei sottofondi dovrà essere stata effettuata la prova di tenuta degli impianti meccanici.

Art. 2.11.2 - Massetti in cemento per pavimenti ceramici ed in gomma

Art. 2.11.2.1- Qualità e provenienza dei materiali

Per le caratteristiche dei leganti si rimanda a quanto specificato all'interno dell'articolo "materie prime"

I massetti dovranno essere realizzati mediante sabbia del brenta opportunamente miscelati a fibre di vetro antiritiro.

In presenza di impianto a pannelli radianti a pavimento si intende compresa la fornitura di additivo di tipo fluidificante che eviti la formazione di sacche d'aria ad alta inerzia termica all'interno dell'impasto. Per le caratteristiche tecniche di tale sostanza si rimanda alle ulteriori indicazioni contenute all'interno degli elaborati esecutivi degli impianti meccanici.

Art. 2.11.2.2- Modalità di esecuzione

Durante l'esecuzione si curerà la perfetta planarità della superficie, anche mediante lisciatura finale a frattazzo.

I massetti dovranno essere realizzati secondo le quote di progetto opportunamente verificate in sede di tracciamento finale e per l'eventuale realizzazione di piani inclinati (rampe di raccordo e scivoli)

In prossimità delle strutture perimetrali e in corrispondenza ai giunti strutturali dovrà essere posato un pannello in polistirene espanso a cellula chiuso quale giunto di dilatazione.

Per la posa di pavimenti sottili dovrà la finitura superficiale del massetto dovrà essere migliorata mediante rasatura con malta ultrafina ad alta adesione.

Art. 2.11.3 - Rete per massetti

Al fine di contenere le cavillature, sempre possibili per spessori contenuti a causa di deformazioni e per fenomeni di ritiro, si prevede la posa nel massetto in sabbia e cemento di rete zincata Ø 2 mm.

Tali elementi sono forniti in fogli con maglia 20x20 cm da porre in opera nel massetto in sabbia e cemento. Gli elementi dovranno essere contenuti nello spossesso dello stesso in posizione mediana, sono previsti e compresi eventuali distanziali in materiale polimerico, che fungano contemporaneamente da spessori di riferimento per la stesura del getto. Sono compreso tutti gli oneri per tagli e sfridi, sagomatura in corrispondenza del passaggio di impianti, la mano d'opera, i mezzi d'opera ed ogni altro onere per fornire l'opera finita a perfetta regola d'arte.

Art. 2.12 - CATEGORIA F – ISOLAMENTI E GUAINE

Art. 2.12.1 - Generalità su sistemi impermeabilizzanti a base di guaina plastomerica

Impermeabilizzazione costituita dalla membrana bitume polimero plastomerica autoprotetta da scaglie di ardesia tipo SIRIO MINERAL POLIESTERE,. Caratteristiche:

- marcatura CE - classe EN 13707 - membrane bituminose armate per l'impermeabilizzazione di coperture - strato superiore in sistemi multistrato senza protezione pesante superficiale permanente
- peso 4,5 5- 5 kg/m²
- impermeabilità (EN 1928 metodo B) 60 kPa
- forza a trazione massima Long./Trasv. (EN 12311-1) 400/300 N/50 mm
- allungamento a trazione (EN 12311-1) 40/40%
- resistenza alla lacerazione con il chiodo (EN 12310-1) 120/120 N
- flessibilità a freddo (EN 1109) -5°C
- reazione al fuoco (EN 13501-1) Euroclasse F
- comportamento al fuoco esterno (EN 13501-5) Froof
- penetrazione dell'acqua (EN 1928) W1

I teli saranno saldati a fiamma in semiaderenza al supporto, risvoltati e saldati sulle parti verticali. Saranno previste delle sovrapposizioni tra i teli di 10 cm che verranno saldate a fiamma.

La rispondenza della membrana ai valori sopracitati dovrà risultare da idonea certificazione rilasciata dal produttore. La DL potrà richiedere specifiche prove di laboratorio prima di procedere all'accettazione definitiva del materiale.

Art. 2.12.1.1- Modalità di esecuzione

Verrà realizzato mediante posa su primer bituminoso di due guaine membrana bitume polimero plastomerica da 4,5 - 5 Kg/mq biarmata con tessuto non tessuto poliestere a filo continuo da 175 g/mq e feltro di vetro.

- marcatura CE - classe EN 13707 - membrane bituminose armate per l'impermeabilizzazione di coperture - strato superiore in sistemi multistrato senza protezione pesante superficiale permanente
- peso 4,5 5- 5 kg/m²
- impermeabilità (EN 1928 metodo B) 60 kPa
- forza a trazione massima Long./Trasv. (EN 12311-1) 400/300 N/50 mm
- allungamento a trazione (EN 12311-1) 40/40%
- resistenza alla lacerazione con il chiodo (EN 12310-1) 120/120 N
- flessibilità a freddo (EN 1109) -5°C
- reazione al fuoco (EN 13501-1) Euroclasse F
- comportamento al fuoco esterno (EN 13501-5) Froof
- penetrazione dell'acqua (EN 1928) W1

La rispondenza della membrana ai valori sopracitati dovrà risultare da idonea certificazione rilasciata dal produttore. La DL potrà richiedere specifiche prove di laboratorio prima di procedere all'accettazione definitiva del materiale.

Art. 2.13 - CATEGORIA G – PAVIMENTAZIONI E RIVESTIMENTI

Art. 2.13.1 - Qualità e provenienza dei materiali ceramici

L'intervento prevede la realizzazione delle seguenti tipologie di pavimentazioni rivestimenti:

- pavimenti in grés porcellanato 30x30, 30X60 o 60x60 tutta pasta ambienti principali;
- pavimenti in grés porcellanato 20x20 per servizi igienici;
- rivestimenti in grés porcellanato 20x20 per servizi igienici;

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, sporcatura, ecc. nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa ed essere accompagnati da fogli informativi riportanti il nome del fornitore e la rispondenza alle prescrizioni sottoriportate.

Le mattonelle saranno di prima scelta, greificati per tutto lo spessore, inattaccabili dagli agenti chimici e meccanici, di forme esattamente regolari, a spigoli vivi ed a superficie piana.

Sottoposte ad un esperimento di assorbimento, mediante gocce d'inchiostro, queste non dovranno essere assorbite neanche in minima misura.

Pavimenti in grés porcellanato 20x20, 30x30 e 60x60

Le piastrelle dovranno essere di prima scelta e dovranno rispondere alle seguenti caratteristiche minime di accettazione:

- | | | |
|--------------------------|----------------|-------|
| - resistenza all'usura | norma EN154 | PEI V |
| - grado sdruciolavolezza | norma DIN51130 | R9 |

Lo spessore minimo delle piastrelle dovrà essere pari a 12 mm. Il formato scelto dovrà essere garantito anche mediante rettifica. La scelta della finitura avverrà a seguito di campionatura alla DL e DA nel corso della quale verrà inoltre concordato il colore della pavimentazione.

Rivestimenti in grés porcellanato 20x20

Le piastrelle dovranno essere di prima scelta e dovranno rispondere alle seguenti caratteristiche minime di accettazione:

Resistenza all'usura norma EN154 PEI IV

Lo spessore minimo delle piastrelle dovrà essere pari a 10 mm. La scelta della finitura avverrà a seguito di campionatura alla DL e DA nel corso della quale verrà inoltre concordato il colore della pavimentazione.

Art. 2.13.2 - Modalità di esecuzione pavimentazioni e rivestimenti ceramici

Norme generali di esecuzione

Pavimentazioni e rivestimenti dovranno essere posati mediante l'utilizzo di adesivo cementizio al quarzo tixotropico ad alta resistenza miscelato a fibre antiritiro.

Le piastrelle dovranno essere posate accostate o con fughe di larghezza massima fino a 5 mm secondo le indicazioni della DL. La stuccatura delle fughe dovrà avvenire con prodotto monocomponente finitura liscia calibrata, elevata durezza e ridotto assorbimento d'acqua. Il colore della stuccatura dovrà essere preventivamente concordato con la DL e DA (dovrà essere previsto ogni accorgimento utile al fine di evitare la formazione di efflorescenze che possano alterare il colore della stuccatura).

È compreso nel prezzo offerto la sola fornitura di piastrelle per una superficie corrispondente pari al 3% delle pavimentazioni e dei rivestimenti totale posati, da conservare come scorta.

L'Impresa ha l'obbligo di campionare alla Direzione dei Lavori i campionari dei pavimenti previsti dal progetto.

Tutti i coperchi di pozzetti eventualmente inseriti all'interno degli ambienti dovranno essere di tipo pavimentabile a sigillo.

L'Appaltatore è tenuto alla pulizia finale del lavoro ultimato.

Posa dei pavimenti

Il prezzo comprende ogni onere per la formazione di un giunto perimetrale in spugna e di giunti di ripartizione ogni 20 mq di pavimentazione con materiale siliconico colorato. È inoltre compresa la posa di reggette-giunto in ottone da posarsi tra pavimentazioni diverse ed eventualmente in prossimità delle soglie.

È inoltre compreso ogni onere per il raccordo con le altre tipologie di pavimentazione, di rivestimenti e di soglie previsti dal progetto.

I singoli elementi dovranno combaciare esattamente tra di loro, dovranno risultare perfettamente fissati al sottostato e non dovrà verificarsi nelle connesse dei diversi elementi a contatto la benché minima inegualianza.

I pavimenti dovranno essere consegnati diligentemente finiti lavorati e senza macchie di sorta.

Resta contrattualmente stabilito che per un periodo di almeno dieci giorni dopo l'ultimazione di ciascun pavimento, l'Impresa avrà l'obbligo di impedire l'accesso di qualunque persona nei locali; e ciò anche per pavimenti costruiti da altre Ditte. Ad ogni modo, ove i pavimenti risultassero in tutto o in parte danneggiati per il passaggio abusivo di persone e per altre cause, l'Impresa dovrà a sua cura e spese ricostruire le parti danneggiate.

Posa dei rivestimenti

I rivestimenti in materiale di qualsiasi genere dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, con il materiale prescelto dall'Amministrazione appaltante, e conformemente ai campioni che verranno volta a volta eseguiti, a richiesta della Direzione dei Lavori.

Particolare cura dovrà porsi nella posizione in sito degli elementi, in modo che questi a lavoro ultimato risultino perfettamente aderenti al retrostante intonaco.

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. I rivestimenti dovranno essere convenientemente lavati e puliti.

Compresa la posa di apposite reggette paraspigolo arrotondate in alluminio satinato con parte a murare tra il rivestimento adiacente e la muratura da installarsi sugli angoli vivi.

Il rivestimento dovrà essere posata mediante l'utilizzo di adesivo cementizio al quarzo tixotropico ad alta resistenza miscelato a fibre antiritiro. Le piastrelle potranno essere posate accostate o con fughe di larghezza massima 1 mm. La stuccatura dovrà avvenire con prodotto monocomponente finitura liscia calibrata, elevata durezza e ridotto assorbimento d'acqua. Il colore della stuccatura dovrà essere preventivamente concordato con la DL e DA (dovrà essere previsto ogni accorgimento utile al fine di evitare la formazione di efflorescenze che possano alterare il colore della stuccatura).

Compresa la posa di apposite reggette paraspigolo arrotondate in alluminio satinato con parte a murare tra il rivestimento adiacente e la muratura da installarsi sugli angoli vivi.

Compresa la sola fornitura di piastrelle di rivestimento per una superficie corrispondente pari al 3% del rivestimento totale posato, da conservare come scorta. Il prezzo comprende ogni onere per la posa dritta, diagonale e sfalsata, per la realizzazione di tagli, sfridi, e pulizia a lavoro ultimato.

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. I rivestimenti dovranno essere convenientemente lavati e puliti.

Art. 2.14 - CATEGORIA H – OPERE IN CARTONGESSO

Art. 2.14.1 - Pareti contro-pareti e controsoffitti in cartongesso

La controsoffittatura verrà realizzata con sistemi “a secco” con lastre idonee per zone di utilizzo. In tutti i casi lo strato sarà pedinato ai solai portanti omologhi di nuova esecuzione o esistenti, e prevedrà singola lastra di spessore 12.5 mm. su orditura metallica con passo con interasse 40/60 cm.

L'orditura metallica sarà realizzata con profili in acciaio zincato DX51D+Z-N-A-C spessore mm 0,8 a norma UNI-EN 10142. Le dimensioni verranno fornite dal produttore sulla base dei carichi a cui è sottoposta la struttura (peso proprio + carichi permanenti sospensioni).

Il rivestimento dell'orditura sarà realizzato con singolo strato di Lastre a norma DIN 18180, dello spessore di mm 12,5 avvitate all'orditura metallica con viti autoperforanti fosfatate.

La fornitura in opera sarà comprensiva della stuccatura dei giunti, degli angoli e delle teste delle viti in modo da ottenere una superficie pronta per la finitura. Saranno compresi tutti gli oneri per realizzazione di fori e sede per impiantistica elettrica, speciale e meccanica. Le modalità per la messa in opera saranno conformi alle norme UNI 9154 parte I e alle prescrizioni del produttore.

Controsoffitto pendinato

Fornitura e posa in opera di controsoffitto ribassato rispetto al solaio esistente, ad orditura metallica doppia e singolo rivestimento in lastre di cemento fibrorinforzato Knauf Aquapanel Skylite. L'orditura metallica verrà realizzata con profili Knauf MgZ in acciaio tipo DX51D + AZ150-A-C, a norma UNI EN 10215, rivestito con lega di zinco, magnesio e alluminio, resistenti alla corrosione, delle dimensioni di:

- guide U 30x27x30 mm spessore 6/10 mm, isolate dalle strutture perimetrali con nastro monoadesivo Knauf dello spessore di 4 mm;
- profili CPlus 27x50x27 mm, sia per l'orditura primaria posta ad interasse di 1000 mm, che per l'orditura secondaria posta ad interasse pari a 300 mm (1).

La struttura primaria sarà vincolata al solaio tramite specifiche sospensioni Knauf Nonius, poste ad interasse di 750 mm.

I profili saranno conformi alla norma armonizzata EN 14195 con attestato di conformità CE, in classe A1 di reazione al fuoco, prodotti secondo il sistema di qualità UNI EN ISO 9001.

Il rivestimento dell'orditura sarà realizzato con uno strato singolo di lastre in cemento rinforzato Knauf Aquapanel Skylite, ad elevate prestazioni di resistenza alle sollecitazioni meccaniche e resistenza all'acqua, rinforzate con reti in fibra di vetro sulle due facce, costituite da inerti minerali (perlite) e leganti cementizi (cemento Portland), marcate CE a norma ETA 13/0608 ed aventi le seguenti caratteristiche:

- Densità apparente a secco 1230 kg/m³ circa;
- Resistenza alla flessione 10.9 MPa;
- Valore pH 12;
- Module E circa 1750N/mm²;
- Conduttività termica 0.36 W/mK;
- Resistenza alla diffusione del vapore acqueo 40;
- Variazione della lunghezza con 65%-85% di umidità 0.38 mm/m;
- Variazione dello spessore con 65%-85% di umidità 0.30 %;
- Classe di reazione al fuoco A1;
- Spessore 8 mm.

Le lastre saranno avvitate all'orditura metallica con speciali viti AQUAPANEL Maxi Screws – altamente resistenti alla corrosione - categoria C4 secondo norma EN ISO 12944, poste ad interasse non superiore a 150 mm, lasciando un giunto tra le lastre pari a circa 3-5 mm.

La fornitura in opera sarà comprensiva della stuccatura dei giunti tra lastre da eseguirsi con stucco Aquapanel Joint Filler Grey e nastro Aquapanel® Tape, resistente agli alcali, in modo da ottenere una superficie pronta per la successiva rasatura.

La finitura sarà eseguita prima con l'applicazione di Primer Aquapanel, quindi con l'applicazione di stucco Aquapanel Exterior Basecoat sull'intera superficie con uno spessore di 5 mm. Nella rasatura sarà inserita la rete di rinforzo Aquapanel Reinforcing Mesh facendo una leggera pressione con la spatola. Successivamente sarà applicato un ulteriore strato sottile di Aquapanel Exterior Basecoat per uno spessore massimo di 3 mm.

Controsoffitto autoportante Rei 60

Fornitura e posa in opera di controsoffittatura interna a membrana ad orditura metallica autoportante e rivestimento in lastre di cartongesso Knauf atte a garantire una resistenza al fuoco E.I. 60

indipendentemente dal solaio sovrastante (1), dello spessore totale di 105 (orditura+lastre)mm. Luce massima 420 cm.

L'orditura metallica verrà realizzata con profili Knauf in acciaio zincato con classificazione di 1° scelta, a norma UNI EN 10327-10326 spessore 0,6 mm, delle dimensioni di:

- guide a "U" 40x75x40 mm.
- montanti a "C" 50x75x50mm, scatolati posti ad interasse non superiore a 400 mm isolata dalle strutture perimetrali con nastro monoadesivo Knauf con funzione di taglio acustico, dello spessore di 3,5 mm.

I profili saranno marcati CE conformemente alla norma armonizzata EN 14195 riguardante "Profili per Sistemi in Lastre in Gesso Rivestito", in classe A1 di reazione al fuoco, prodotti secondo il sistema qualità UNI-EN-ISO9001-2000.

Il rivestimento di entrambe i lati dell'orditura sarà realizzato con singolo strato di lastre in cartongesso antincendio, con marchio CE a norma UNI EN 520 - DIN 18180, **Ignilastra Knauf GKF (DF)**, con collaudo biologico-abitativo rilasciato dall'Istituto di Bioarchitettura di Rosenheim, con certificazione di qualità ISO 9001, dello spessore ciascuna di 15 mm, in classe di reazione al fuoco A2-s1,d0 (non infiammabile), avvitate all'orditura metallica con viti autoperforanti fosfatate.

La fornitura in opera sarà comprensiva della stuccatura ed armatura dei giunti, degli angoli e delle teste delle viti dello strato a vista con stucco Knauf e nastro microforato in modo da ottenere una superficie con grado di finitura Q2.

Le modalità per la messa in opera saranno conformi alle norme UNI 11424 ed alle prescrizioni del produttore.

Parete Knauf W112 E.I.60', spessore totale 140 mm, rivestimento doppia lastra per lato GKB + lastra in cemento fibrorinforzato Knauf Aquapanel Outdoor, altezza massima 400 cm O SIMILARE

Fornitura e posa in opera di parete ad orditura metallica e rivestimento in lastre di cemento rinforzato Knauf Aquapanel® Outdoor, dello spessore totale di 140 mm, altezza massima 400 cm.

L'orditura metallica verrà realizzata con profili Knauf MagiZinK® i cui due componenti principali del rivestimento sono il Magnesio e lo Zinco. Il rivestimento metallico MagiZinK® è ottenuto con l'immersione dell'acciaio, durante la produzione, in vasche a caldo di Magnesio, Alluminio e Zinco. Il nuovo componente di questa lega che riveste il MagiZinK® è il Magnesio, che conferisce al prodotto ottime caratteristiche di resistenza alla corrosione.

Profili: guide U 40x75x40mm, spessore 6/10 mm montanti C50x75x50 mm, spessore 6/10 mm, posti ad interasse non superiore a 600 mm

I profili saranno conformi alla norma armonizzata EN 14195 riguardante "Profili per Sistemi in Lastre in Gesso Rivestito" con attestato di conformità CE, in classe A1 di reazione al fuoco, prodotti secondo il sistema di qualità UNI-EN-ISO 9001-2000, con produzione certificata da ICMQ.

Fornitura e posa in opera di tessuto Aquapanel® Water-resistive barrier, quale barriera all'acqua ma traspirante al vapore, posto trasversalmente alle due orditure metalliche in corrispondenza del piano di posa delle lastre Aquapanel® prima della messa in opera delle stesse. Il tessuto dovrà essere fissato provvisoriamente sull'ala del profilo metallico mediante l'impiego di nastro biadesivo, sovrapponendo i successivi strati di almeno 100 mm, partendo dal basso verso l'alto, e risvoltando i lembi di almeno 200 mm in orizzontale verso l'interno in corrispondenza delle aperture sulle pareti.

Il rivestimento su entrambi i lati dell'orditura sarà realizzato con doppio strato di lastre:

1° rivestimento: Lastre in gesso rivestito, marcate CE a norma EN520 e conformi alla DIN 18180, Knauf GKB (A), collaudate dal punto di vista biologico-abitativo come da certificato rilasciato dall'Istituto di Bioarchitettura di Rosenheim, dello spessore di 12,5 mm, in classe di reazione al fuoco A2-s1,d0 (non infiammabile), avvitate all'orditura metallica con viti autoperforanti fosfatate

2° rivestimento: Lastre in cemento rinforzato tipo Knauf Aquapanel® Outdoor, ad elevate prestazioni di resistenza alle sollecitazioni meccaniche e resistenza all'acqua, (resistenza a compressione 20 N/mm², resistenza a flessione 6,9 N/mm² e modulo elastico E □ 5000 N/mm²), costituite da inerti minerali (perlite), leganti cementizi (cemento Portland) e rinforzate con due reti in fibra di vetro sulle due facce, con densità a

secco pari a 1150 kg/m³, collaudate dal punto di vista biologico-abitativo come da certificato rilasciato dall'Istituto di Bioarchitettura di Rosenheim, con marchio CE a norma ETA 07/0173 dello spessore di 12,5 mm.

La lastra è in classe A1 di reazione al fuoco secondo la EN 13501.

Le lastre saranno avvitate all'orditura metallica con viti speciali Maxi Screws in acciaio resistente 1500 ore in nebbia salina, categoria C4 secondo la EN ISO 12994, poste ad interasse non superiore a 200 mm.

La fornitura in opera sarà comprensiva della stuccatura dei giunti da eseguirsi con stucco Aquapanel® Exterior Basecoat in modo da ottenere una superficie pronta per la successiva rasatura.

Rasatura di tutta la superficie esterna eseguita per uno spessore pari ad almeno 7 mm con stucco Aquapanel® Exterior Basecoat, rinforzata con rete in fibra di vetro resistente agli alcali Aquapanel® Exterior Reinforcing Mesh, per ottenere una superficie liscia, pronta per la finitura con intonachino o pittura.

Particolare attenzione dovrà essere rivolta alle aperture nella parete che dovranno essere opportunamente sigillate contro le infiltrazioni di acqua. Si consiglia quindi di procedere alla riquadratura delle stesse con lastre Aquapanel, dopo aver risvoltato il tessuto Aquapanel® Water-resistive barrier verso l'interno della parete di almeno 200 mm.

Inserire delle strisce di nastro in rete Aquapanel® Exterior Reinforcing Tape resistente agli alcali al di sopra di vani porte e finestre posate in diagonale come indicato nello schema.

Prima della posa della pittura o dell'applicazione del rivestimento esterno sarà opportuno trattare la superficie con idoneo impregnante Aquapanel® Exterior Primer.

L'eventuale modifica al tipo di rivestimento dovrà essere studiato.

Per creare il gocciolatoio a porte, finestre, balconi e facciate si introdurrà nelle due mani di rasatura superficiale l'apposito gocciolatoio in PVC per il sistema Aquapanel in grado di resistere alla corrosione e di non dilatarsi per effetto dell'irraggiamento solare.

La finitura esterna potrà essere del tipo pittura da esterno non di fornitura Knauf o intonachino colorato a base idrosiliconica tipo Knauf Conn S.

- L'aspetto termico dovrà essere valutato da un termotecnico abilitato, che verificherà le condizioni specifiche locali e i corrispondenti valori termoigrometrici da rispettare. Inoltre andranno valutati tutti gli aspetti relativi ai ponti termici con specifiche analisi globali concernenti non solo la sezione-tipo delle pareti ma anche le solette, i ponti termici, i serramenti e gli impianti facendo riferimento al comportamento termico dell'edificio nel suo complesso.

- Si ricorda che la tamponatura realizzata con sistema Knauf Aquapanel sarà collegata alla base ed in sommità su ciascun telaio strutturale dell'edificio ad altezza di ogni interpiano.

- Ai fini di un migliore controllo termoigrometrico, si ricorda che sarà necessario interporre del materiale isolante a separare il profilo guida U, prima del collegamento alle strutture portanti.

- Si ricorda infine di prevedere appositi telai fissi di acciaio al fine di fissare i serramenti della facciata e/o parapetti in acciaio. Questi ultimi non saranno collegati direttamente alla tamponatura Knauf.

- Eventuali rivestimenti in facciata potranno essere applicati entro il limite massimo di carico pari a 50 Kg/m², comprensivo del peso del collante/malta. Il tipo di collante non di fornitura Knauf sarà indicato dal produttore del rivestimento ceramico/lapideo da applicarsi in facciata.

Controparete interna Knauf W623, spessore minimo totale 48,5 mm, rivestimento singola lastra in cemento fibrorinforzato Knauf Aquapanel Indoor; H. 3,00 m O SIMILARE

Fornitura e posa in opera di controparete interna ad orditura metallica e rivestimento in lastre di cemento rinforzato Knauf Aquapanel® Indoor, dello spessore totale di 48,5 mm.

L'orditura metallica verrà realizzata con profili Knauf serie "E" in acciaio DX51D+AZ150-A-C rivestito con lega di zinco e alluminio MagiZink, a norma EN 14195 (profili per sistemi in lastre in gesso rivestito) – 2005-02 e UNI EN 10327 a marchio CE resistenti alla corrosione delle dimensioni di:

Profili: guide U 30x27x30mm, MgZ spessore 6/10 mm; montanti C27x50x27 mm, MgZ spessore 6/10 mm, posti ad interasse non superiore a 600 mm; vincolati alla parete retrostante con distanziatore universale MgZ posti a interasse non superiore a 800 mm.

isolati dalle strutture perimetrali con nastro vinilico monoadesivo Knauf con funzione di taglio acustico dello spessore di 3,5 mm.

Il rivestimento metallico MagiZinK® è ottenuto con l'immersione dell'acciaio, durante la produzione, in vasche a caldo di Magnesio, Alluminio e Zinco. Il nuovo componente di questa lega che riveste il MagiZinK® è il Magnesio, che conferisce al prodotto ottime caratteristiche di resistenza alla corrosione.

Il rivestimento sarà realizzato con una lastra in cemento fibro-rinforzato Knauf Aquapanel® Indoor per ogni lato, ad elevate prestazioni di resistenza alle sollecitazioni meccaniche (resistenza a flessione >7MPa), resistente all'acqua, ideale per l'impiego in ambienti umidi, resistente alla formazione di muffe e batteri. Costituita da inserti minerali (perlite), legante cementizio (cemento Portland) e rinforzata con due reti in fibra di vetro su entrambe le facce, densità a secco pari a 750 kg/m³, collaudate dal punto di vista biologico-abitativo dall'istituto di Bioarchitettura di Rosenheim, dello spessore di 12,5mm, peso 11kg/m², curvabile fino a 1m di raggio di curvatura (lastra intera).

La lastra è in classe A1 di reazione al fuoco secondo la EN 13501.

Le lastre saranno posate trasversalmente o longitudinalmente all'orditura metallica, a giunti sfalsati (sia tra i corsi di lastre, sia tra gli estradossi della parete) e fissati all'orditura metallica con viti speciali Maxi Screw in acciaio resistente a 1500 ore in nebbia salina, poste a interasse non superiore a 250mm.

La fornitura sarà comprensiva del trattamento dei giunti tramite colla poliuretanica Knauf Aquapanel® Joint Adhesive (PU) posata su tutti i lati della lastra Aquapanel. L'estradosso della lastra sarà trattato tramite Knauf Aquapanel® interior Primer e finita tramite l'applicazione di rasatura armata tramite Knauf Aquapanel® reinforcing mesh e Knauf Aquapanel® joint filler Skim Coating White.

Joint Adhesive (PU) Interior Primer Skim Coating White

La parete può eventualmente, dopo l'applicazione del Knauf Aquapanel® interior Primer, essere rivestita superficialmente con rivestimento piastrellato incollato con idoneo collante (classe C2-UNI 12004).

Per incrementare le prestazioni termiche della parete perimetrale, nell'intercapedine tra i montanti dell'orditura, potrà essere inserito un materassino isolante in lana minerale Knauf Isoroccia70 a norma UNI EN 13162 , dello spessore di 60 mm, di densità 70 Kg/m³, in classe A1 di reazione al fuoco, μ 1, lambdaD 0,035 W/mK.

Realizzazione di giunti di dilatazione di 15-20 mm per pareti e controsoffitti ad orditura metallica e rivestimento in lastre di cemento rinforzato Knauf Aquapanel® Indoor, ogni massimo 12,00 metri di lunghezza e altezza in modo da creare superfici continue didimensioni non superiori a 12,0x12,0m e comunque in corrispondenza di giunti strutturali, comprensivo della sigillatura del giunto mediante posa di Coprigiunto Knauf in PVC per il sistema Aquapanel ad anima elastica, atto ad assorbire le dilatazioni della struttura.

Nota sui Distanziatori universali: Date le differenze di spessore dell'intonaco esistente, il distanziatore universale, previsto con il trattamento anticorrosione MgZ, avrà le ali da 10 cm.

Elementi e Lastre attivi

Una porzione delle contropareti presenti negli ambienti sarà realizzata con pannello CANAPAlithos ARGILLA IR o similare a base di terra cruda con integrata resistenza in fibra di carbonio ad alimentazione elettrica corrente alternata a tensione 230 volt potenza installata 180 Watt. Il pannello è corredata di sonda di temperatura k che rileva la reale temperatura del pannello collegata a centralina di controllo con stacco a determinata temperatura impostata. Il lato riscaldante è dotato foglio di alluminio e di materassino isolante EKOfiber 25 o similare spessore 40mm. Dimensioni pannello 18x500x2000 mm, densità nominale a secco di 1100 kg/m³, conducibilità termica pari a 0,197 W/mK , permeabilità al vapore μ =17,0, tolleranza su massa volumica \pm 10%, tolleranza dimensionale pannelli \pm 2 mm. Il materassino isolante EKOfiber25 o similare ha dimensioni 400x2000 mm , densità nominale a secco di 25 kg/m³, conducibilità termica pari a 0,034 W/mK e permeabilità al vapore μ =3,1.

Art. 2.14.1.1- Modalità di esecuzione controsoffitto, pareti e contro-pareti

La struttura dovrà avere interasse massimo 400/600 mm. e dovrà essere fissata e forzata alle pareti perimetrali con sistemi fissi ma flessibili, atti a compensare le dilatazioni dei diversi materiali.

Il prezzo formulato sarà comprensivo di assistenza muraria per il fissaggio alle altre opere, ponteggi, tagli, fori, sfridi, stuccatura delle giunzioni con materiali appositi, stuccatura previa stesura di rete in fibra di vetro e ogni altra lavorazione tale da dare l'opera pronta per la successiva tinteggiatura.

È inoltre compreso ogni onere per la realizzazione delle necessarie predisposizioni impiantistiche, per la realizzazione di cavedi e punti di ispezione.

Tutti i controsoffitti in genere dovranno eseguirsi con cure particolari allo scopo di ottenere superfici orizzontali (od anche sagomate secondo le prescritte centine), senza ondulazioni od altri difetti e di evitare in modo assoluto la formazione, in un tempo più o meno prossimo, di crepe, incrinature o distacchi nell'intonaco. Al manifestarsi di tali screpolature la Direzione dei Lavori avrà facoltà, a suo insindacabile giudizio, di ordinare all'Impresa il rifacimento, a carico di quest'ultima, dell'intero controsoffitto con l'onere del ripristino di ogni altra opera già eseguita (stucchi, tinteggiature, ecc.). Dalla faccia inferiore di tutti i controsoffitti dovranno sporgere i ganci di ferro appendilumi ove previsti corpi illuminanti a sospensione.

È da ritenersi compensato ogni onere per la predisposizione di forature e predisposizioni per l'installazione di corpi illuminanti ad incasso. È inoltre compreso ogni onere di assistenza all'impresa incaricata dell'esecuzione degli impianti elettrici per l'installazione degli apparati e il ripristino finale delle opere.

Art. 2.15 - CATEGORIA I – OPERE DA INTONACATORE E TINTEGGIATORE

Art. 2.15.1 - Intonaco civile per esterni ed interni

Si prevede la realizzazione di intonaco civile, anche premiscelato, composto da leganti idraulici, inerti del brenta, sabbie naturali.

Si rimanda a quanto specificato all'interno dell'articolo "materie prime" in relazione alla granulometria degli inerti, al dosaggio e alla tipologia dei leganti e alle modalità di esecuzione della malta.

Il materiale dovrà comunque presentare ridotte quantità di cemento al fine di permettere buoni livelli di traspirabilità del supporto.

L'intonaco dovrà essere costituito da:

rinzaffo/strato di livellamento dello spessore fino ai 2 cm.

strato superficiale di finitura in grassello di calce e cemento spessore non superiore a 3 mm. (applicato a due strati) – finitura di tipo civile.

Caratteristiche tecniche del pacchetto di intonaco (esclusa finitura):

Peso specifico della polvere 1.500 kg/m³ ca.

Acqua di impasto 20% ca.

Densità intonaco indurito 1.630 kg/m³ ca.

Resistenza a flessione a 28 gg 20 kg/cm² ca.

Resistenza a compressione a 28 gg 50 kg/cm² ca.

Modulo di elasticità a 28 gg 42.000 kg/cm² ca.

Fattore di resistenza alla diffusione del vapore $\mu = 12$ ca.

Conforme alla Norma UNI EN 998-1

Caratteristiche tecniche della finitura superficiale

Peso specifico della polvere 1.050 kg/m³ ca.

Granulometria inferiore a 0,6 mm

Spessore massimo di applicazione 3 mm

Acqua di impasto 36% ca.

Densità intonaco indurito 1.300 kg/m³ ca.

Resistenza a flessione a 28 gg 5 kg/cm² ca.

Resistenza a compressione a 28 gg 15 kg/cm² ca.

Fattore di resistenza alla diffusione del vapore $\mu = 10$ ca.

Conforme alla Norma UNI EN 998-1

Norme per l'esecuzione

La muratura deve essere libera da polvere, sporco, efflorescenze saline, ecc. Eventuali tracce di oli, grassi, cere, ecc. devono essere preventivamente rimosse. Le superfici in calcestruzzo liscio devono essere asciutte e precedentemente trattate con materiali aggrappanti. Giunti di elementi diversi devono essere armati con una speciale rete in fibra di vetro resistente agli alcali non attaccata direttamente alla muratura ma immersa nella parte superficiale dell'intonaco. Per ottenere una buona qualità degli intonaci ed evitare eccessivi consumi di materiale è consigliabile riservare una particolare cura all'esecuzione delle murature; le fughe tra i mattoni devono essere ben riempite, eventuali fori o spaccature nella muratura devono essere precedentemente chiusi, i controtelai devono sporgere di pochi millimetri. Per rispettare la piombatura delle pareti è consigliabile predisporre paraspigoli o staggie negli angoli e guide verticali nelle pareti.

Lavorazione

La lavorazione potrà avvenire con macchine impastatrici e distribuzione mediante pompa.

Si applica in unico strato sino a spessori di 20 mm spruzzando dal basso verso l'alto e, successivamente, si raddrizza con staggie ad H o coltello con passaggi in senso orizzontale e verticale sino ad ottenere una superficie piana. La malta, dopo la miscelazione con acqua, deve essere applicata entro due ore. La lavorazione superficiale dell'intonaco (frattazzatura, grattatura, ecc.) si effettua da 1,5 a 4 ora dopo l'applicazione a seconda delle condizioni ambientali e del tipo di superficie. Per applicazioni esterne, al fine di ottenere una superficie omogenea e compatta idonea a supportare finiture tipo rivestimenti a spessore, si consiglia di rifinire l'intonaco con frattazzo di plastica o legno.

Avvertenze in corso di esecuzione

L'intonaco fresco va protetto dal gelo e da una rapida essiccazione. Essendo l'indurimento dell'intonaco basato sulla presa idraulica del cemento e su quella aerea della calce una temperatura di +5° C viene consigliata come valore minimo per l'applicazione e per un buon indurimento della malta. Al di sotto di tale valore la presa verrebbe eccessivamente ritardata e sotto 0°C la malta fresca o anche non completamente indurita sarebbe esposta all'azione disgregatrice dei gelo.

E' necessario aerare adeguatamente i locali dopo l'applicazione sino a completo essiccamento, evitando forti sbalzi termici nel riscaldamento degli ambienti.

Durante la stagione estiva, su superfici esposte al sole, si consiglia di bagnare gli intonaci per qualche giorno dopo l'applicazione.

Per applicazioni su sottofondi particolari (pannelli in legno cemento, in rete, alcuni tipi di muratura isolante, ecc.) non garantiamo una esecuzione priva di cavillature.

Ulteriori prescrizioni

La spigolatura interna sarà realizzata con profili d'angolo in metallo inossidabile con zanche di fissaggio posizionare all'interno dell'intonaco. Le spigolature esterne verranno eseguite con malta cementizia.

Gli intonaci in genere dovranno essere eseguiti in stagione opportuna, dopo aver rimossa dai giunti delle murature la malta poco aderente, ed avere ripulita e abbondantemente bagnata la superficie della parete stessa.

L'intera superficie dovrà risultare piana ed uniforme, senza ondeggiamenti e disposta a perfetto piano verticale o secondo le superfici degli intradossi.

Gli intonaci non dovranno mai presentare peli, screpolature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, od altri difetti. Quelli comunque difettosi o che non presentassero la necessaria aderenza alle murature, dovranno essere demoliti e rifatti dall'impresa a sue spese.

La calce da usarsi negli intonaci dovrà essere estinta da almeno tre mesi per evitare scoppiettii, sfioriture e screpolature, verificandosi le quali sarà a carico dell'impresa il fare tutte le riparazioni occorrenti.

Il prezzo comprende ogni onere per l'esecuzione della fascia inferiore dell'intonaco con aggiunta di prodotto idrofugo.

Art. 2.15.2 - Tinteggiature interne

Esecuzione delle tinteggiature interne semilavabili

La tinteggiatura sarà realizzata su pannelli in cartongesso di nuova posa previa applicazione di un prodotto di fondo al fine di uniformare l'assorbimento della parete.

La stesura del prodotto dovrà avvenire a seguito di un'accurata preparazione del supporto mediante raschietto e spazzola di saggina al fine di eliminare corpi estranei quali grumi, scabrosità, bolle, alveoli, difetti di vibrazione, con stuccatura di crepe e cavillature per ottenere omogeneità e continuità delle superfici da imbiancare e tinteggiare.

Prima di procedere alla tinteggiatura dovrà essere stesa una mano di fondo fissativo all'acqua senza solventi

Si riportano le principali caratteristiche tecniche dei prodotti:

- Descrizione: termpera murale per interni, lavabile
- Caratteristiche principali: inodore, esente da solventi
- Elevata permeabilità al vapore
- Alto potere coprente
- Colore bianco opaco o tenui secondo indicazioni DL

I prodotti potranno essere dati a spruzzo con compressore ovvero mediante rullo e pennello.

Le tinteggiature, coloriture e verniciature dovranno, se richiesto, essere anche eseguite con colori diversi su una stessa parete, complete di filettature, zoccoli e quant'altro occorre per l'esecuzione dei lavori a regola d'arte.

La scelta dei colori è dovuta al criterio insindacabile della Direzione dei Lavori e non sarà ammessa alcuna distinzione tra colori ordinari e colori fini, dovendosi in ogni caso fornire i materiali più fini e delle migliori qualità.

Prima d'iniziare le opere da pittore, l'Impresa ha inoltre l'obbligo di eseguire nei luoghi e con le modalità che le saranno prescritti, i campioni dei vari lavori di rifinitura, sia per la scelta delle tinte che per il genere di esecuzione, e di ripeterli eventualmente con le varianti richieste, sino ad ottenere l'approvazione della Direzione dei Lavori. Essa dovrà infine adottare ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi o macchie di tinte o vernici sulle opere finite (pavimenti, rivestimenti, infissi, ecc.), restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati.

L'Appaltatore è tenuto ai ripristini di tinta finali anche a seguito dell'esecuzione di lavorazioni da parte di subappaltatori o di Imprese esterne incaricate dalla Stazione Appaltante.

Il prezzo dovrà ritenersi rimunerativo per l'onere per l'allestimento di scale, cavalletti, ponteggi provvisori interni ove occorrenti, pulitura degli ambienti ad opera ultimata.

Esecuzione delle tinteggiature interne lavabili

Per le parti in cui è previsto l'impiego di smalto lavabili con superficie setata in soluzione acquosa non si prevedono particolari prescrizioni in ordine all'applicazione dello stesso. Saranno, ovviamente, diversi i materiali da impiegare atte a garantire la completa impermeabilità dello strato (1000 colpi di spugna).

Art. 2.16 - CATEGORIA L – ARREDI FISSI

Art. 2.16.1 - Divisoria wc/antiwc

Fornitura e posa in opera di sistema parete atto ad ambienti sanitari (ambiente umido e potenzialmente aggressivo) realizzato in laminato plastico stratificato HPL (High Pressure Laminate), dello spessore di mm 14. I pannelli avranno finitura su ambo i lati laminata anti – graffio con colorazione scelta della DL. Il materiale è un prodotto ad alta resistenza superficiale prodotto in conformità alla norma EN 438-3 ed ISO 4586. Le parti visibili avranno bordi smussati ed angoli arrotondati. Il pannello nel suo complesso dovrà avere classe di reazione al fuoco B s2 dO (ex classe 1).

Il sistema sarà completo di porte integrate larghezza 80 cm realizzate nel medesimo materiale. Anta e battuta saranno dotate di profili ammortizzanti in coestruso di PVC rigido (lato battuta) e morbido antinfortunio (lato cerniere).

Sarà compresa la ferramenta di movimento e chiusura con segnale libero/occupato, il tutto in alluminio anodizzato. Saranno previsti e compresi anche i sistemi di fissaggio della parete divisoria alla parete frontale, integrata nelle porte, a muro, tubolare superiore di stabilizzazione e ritenuta, piedini regolabili a posti a terra. Il tutto in profili d'alluminio anodizzato lega primaria T 60/60.

Il sistema sarà fornito completo e funzionante, compresi tutti gli oneri per mano d'opera mezzi d'opera nonché materiali di consumo per ogni fase della lavorazione.

Sovraccarichi orizzontali. I fissaggi delle porte dovranno essere dimensionati conformemente alle norme di sicurezza per quanto riguarda i carichi statici in secondo il D.M.LL.PP. 16/01/1996 “Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi”. In base al Decreto, alle pareti vengono attribuiti sovraccarichi orizzontali lineari a quota 120 cm ovvero per Ambienti suscettibili di grande affollamento (sale convegni, cinema, teatri, chiese, negozi, tribune con posti fissi) e relativi terrazzi a livello praticabili 1,50 KN/m

Resistenza agli urti Le porte dovranno essere conformi alle norme di sicurezza delle Direttive Comuni per l'Agrément tecnico dei tramezzi leggeri (Fasc. CSTB 1215 edito dall'ICITE) e non sfondandosi né deteriorandosi in modo pericoloso per gli occupanti sotto l'azione di:

- urto di corpo molle con energia d'impatto di 24 kgm.
- urto con un'energia d'impatto di 1 kgm.

Le porte dovranno inoltre rispettare le norme di resistenza agli urti per l'Edilizia Scolastica (D.M. 18/12/1975 e L. n. 23 dell'11/1/1996).

Art. 2.17 - CATEGORIA M – OPERE IN CARPENTERIA METALLICA

Allo stato attuale non si prevedono opere per strutture metalliche in quanto i varchi creati nelle murature portanti sono relativi alla sola demolizione di tamponamenti precedentemente eseguiti. Non avendo precisa cognizione, nonostante si siano effettuati appositi sondaggi, della reale efficacia delle architravi presenti, cosa che si potrà effettivamente valutare una volta rimossi i tamponamenti, si sono cautelativamente previsti nella computazione a misura dei profili che potrebbero eventualmente ovviare a tale mancanza. Pertanto qualora si rendessero necessarie per evenienze impreviste e imprevedibili, emerse nel corso dei lavori, tali opere seguiranno i seguenti principi generali.

Carpenteria metallica

Gli elementi metallici potranno essere costituiti da profili di acciaio tipo Fe360 laminati a caldo serie normale o rinforzata tipo L, C, OMEGA, T, INP, HE, IPE, piatti, tubi a sezione circolare, quadrata e rettangolare, con o senza saldatura, ... ovvero da qualsiasi altro profilato con sezione non standardizzata anche da assemblare su misura in base alle indicazione degli elaborati esecutivi e della DL.

Il prezzo comprende ogni onere per la fornitura di idonea certificazione di origine e di resistenza. Compresi tutti gli oneri per tagli, forature, saldature, fazzoletti, squadretti, piastre, dime di fissaggio a murare, sfridi,

da eseguirsi in opera o presso officina specializzata al fine di realizzare componenti prefabbricati. Compreso il carico, il trasporto in cantiere, scarico, l'alzo e il montaggio in opera (comprensivo di ogni assistenza muraria). I collegamenti dovranno essere effettuati con bulloni classe 8.8.

Il prezzo comprende ogni onere per saldature, anche in opera, bulloni, rosette, rondelle, mezzi d'opera, una mano di vernice di fondo antiruggine e due mani di smalto o vernice ferro micacea. La scelta definitiva della finitura avverrà a seguito di campionatura (in opera) alla DL e/o DA

Il prezzo dovrà ritenersi inoltre remunerativo per la rimozione della calamina mediante spazzolatura o abrasione meccanica e per ogni altro onere necessario per la perfetta esecuzione a regola d'arte. Compresa la fornitura e posa degli ancoraggi alle murature, l'inghisaggio con malta antiritiro o di tipo espansivo ad alta resistenza e le assistenze murarie.

I materiali, opportunamente sgrazissati, verranno omogeneamente verniciati con protettivo trasparente opaco, dato a spruzzo, a rullo e/o a pennello. La vernice sarà a base acrilica 100% specifica per tutte le superfici metalliche che protegge dall'ossidazione, non ingiallente, con rapida essiccazione, esente da clorofluorocarburì.

Norme generali

Le strutture di acciaio dovranno essere progettate e costruite tenendo conto di quanto disposto dalla Legge 5 novembre 1971, n. 1086 «Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica», dalla Legge 2 febbraio 1974, n. 64 «Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche», dalle Circolari e dai DM in vigore attuativi delle leggi citate.

L'Impresa sarà tenuta a presentare in tempo utile, prima dell'approvvigionamento dei materiali, all'esame ed all'approvazione della Direzione dei lavori:

- a) gli elaborati progettuali esecutivi di cantiere, comprensivi dei disegni esecutivi di officina, sui quali dovranno essere riportate anche le distinte da cui risultino: numero, qualità, dimensioni, grado di finitura e peso teorici di ciascun elemento costituente la struttura, nonché la qualità degli acciai da impiegare;
- b) tutte le indicazioni necessarie alla corretta impostazione delle strutture metalliche sulle opere di fondazione.

I suddetti elaborati dovranno essere redatti a cura e spese dell'Appaltatore.

Collaudo tecnologico dei materiali

Ogni volta che i materiali destinati alla costruzione di strutture di acciaio pervengono dagli stabilimenti per la successiva lavorazione, l'Impresa darà comunicazione alla Direzione dei lavori specificando, per ciascuna colata, la distinta dei pezzi ed il relativo peso, la destinazione costruttiva e la documentazione di accompagnamento della ferriera costituita da:

- attestato di controllo;
- dichiarazione che il prodotto è «qualificato» secondo le norme vigenti.

La Direzione dei lavori si riserva la facoltà di prelevare campioni di prodotto qualificato da sottoporre a prova presso laboratori di sua scelta ogni volta che lo ritenga opportuno, per verificarne la rispondenza alle norme di accettazione ed ai requisiti di progetto.

Per i prodotti non qualificati la Direzione dei lavori deve effettuare presso laboratori ufficiali tutte le prove meccaniche e chimiche in numero atto a fornire idonea conoscenza delle proprietà di ogni lotto di fornitura. Tutti gli oneri relativi alle prove sono a carico dell'Impresa.

Le prove e le modalità di esecuzione sono quelle prescritte dal DM 27 luglio 1985 e successivi aggiornamenti ed altri eventuali a seconda del tipo di metallo in esame.

Controlli in corso di lavorazione

L'Impresa dovrà essere in grado di individuare e documentare in ogni momento la provenienza dei materiali

impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti certificati di qualificazione, dei quali dovrà esibire la copia a richiesta della Direzione dei lavori.

Alla Direzione dei lavori è riservata comunque la facoltà di eseguire in ogni momento della lavorazione tutti i controlli che riterrà opportuni per accertare che i materiali impiegati siano quelli certificati, che le strutture siano conformi ai disegni di progetto e che le stesse siano eseguite a perfetta regola d'arte.

Ogni volta che le strutture metalliche lavorate si rendono pronte per il collaudo l'Impresa informerà la Direzione dei lavori, la quale darà risposta entro 8 giorni fissando la data del collaudo in contraddittorio, oppure autorizzando la spedizione delle strutture stesse in cantiere.

Modalità di esecuzione

Il montaggio in opera di tutte le strutture costituenti ciascun manufatto sarà effettuato in conformità a quanto, a tale riguardo, è previsto nella relazione di calcolo.

Durante il carico, il trasporto, lo scarico, il deposito ed il montaggio, si dovrà porre la massima cura per evitare che le strutture vengano deformate o sovrasollecitate.

Le parti a contatto con funi, catene od altri organi di sollevamento saranno opportunamente protette.

Il montaggio sarà eseguito in modo che la struttura raggiunga la configurazione geometrica di progetto, nel rispetto dello stato di sollecitazione previsto nel progetto medesimo.

In particolare, per quanto riguarda le strutture a travata, si dovrà controllare che la controfrecchia ed il posizionamento sugli apparecchi di appoggio siano conformi alle indicazioni di progetto, rispettando le tolleranze previste.

La stabilità delle strutture dovrà essere assicurata durante tutte le fasi costruttive e la rimozione dei collegamenti provvisori e di altri dispositivi ausiliari dovrà essere fatta solo quando essi risulteranno staticamente superflui.

Nei collegamenti con bulloni si dovrà procedere alla alesatura di quei fori che non risultino centrati e nei quali i bulloni previsti in progetto non entrino liberamente. Se il diametro del foro alesato risulta superiore al diametro sopracitato, si dovrà procedere alla sostituzione del bullone con uno di diametro superiore.

È ammesso il serraggio dei bulloni con chiave pneumatica purché questo venga controllato con chiave dinamometrica, la cui taratura dovrà risultare da certificato rilasciato da laboratorio ufficiale in data non anteriore ad un mese.

Per le unioni con bulloni, l'impresa effettuerà, alla presenza della Direzione dei lavori, un controllo di serraggio su un numero adeguato di bulloni.

L'assemblaggio ed il montaggio in opera delle strutture dovrà essere effettuato senza che venga interrotto il traffico di cantiere sulla eventuale sottostante sede stradale salvo brevi interruzioni durante le operazioni di sollevamento, da concordare con la Direzione dei lavori.

Prove di carico e collaudo statico

Prima di sottoporre le strutture di acciaio alle prove di carico, dopo la loro ultimazione in opera e di regola, prima che siano applicate le ultime mani di vernice, quando prevista, verrà eseguita da parte della Direzione dei lavori un'arcatura visita preliminare di tutte le membrature per constatare che le strutture siano state eseguite in conformità ai relativi disegni di progetto, alle buone regole d'arte ed a tutte le prescrizioni di contratto.

Ove nulla osti, si procederà quindi alle prove di carico ed al collaudo statico delle strutture; operazioni che verranno condotte, a cura e spese dell'Impresa, secondo le prescrizioni contenute nei Decreti Ministeriali, emanati in applicazione della Legge 1086/71.

Tamponamenti opachi

La baraccatura metallica verrà poi variamente tamponata con lastre aquapanell per le cui caratteristiche e

generalità si faccia riferimento a quanto esposto nella Categoria H.

Tamponamenti trasparenti

Vetro di sicurezza composto di due lastre tipo float 5 mm con interposto plastico polivinilbutirrale pvc 0,76 mm maggiorato trasparente, filo lucido profilato sui 4 lati con spigolo 45° su entrambe le specchiature. Compresa posa con adeguate attrezature, materiali di appoggio anti-rottura, sigillature ed ogni altro materiale di consumo necessario per ogni fase della lavorazione. Per le generalità sui vetri e sulla loro posa si faccia riferimento a quanto dettagliato nella Categoria O Infissi esterni ed interni.

Art. 2.18 - CATEGORIA N – FOGNATURE E SOTTOSERVIZI

Allo stato attuale non si prevedono opere per sotto-servizi e fognature in quanto fatta salva la presenza di nuove reti di scarico ed adduzione interne al fabbricato, adeguatamente descritte nelle parti specialistiche del presente elaborato di progetto, impianti meccanici ed elettrici e speciali, i reflui verranno collettati alle predisposizioni esistenti e le utenze verranno derivate da quelle già presenti. Qualora si rendessero necessarie per evenienze impreviste e imprevedibili, emerse nel corso dei lavori, tali opere seguiranno i seguenti principi generali.

Art. 2.18.1 - Qualità e provenienza dei materiali

Il sistema di recapito sarà conforme alle prescrizioni della pubblica autorità. gli impianti di cui sopra si intendono accettabili se rispondenti alle seguenti caratteristiche minime:

condotte in pvc: dovranno essere di tipo rigido ad alta densità rispondenti alle norme EN 1401-2-SN2 e dovranno riportare il marchio IIP (Istituto Italiano Plastici) con giunto a bicchiere ed anello di tenuta in gomma;

i pozzi caditoia, i pozzi di raccordo, di raccolta e di campionamento devono rispondere alle norme UNI EN 124. I pozzi di raccolta devono essere idonei al numero di abitanti equivalenti a cui sono destinati. I pozzi in c.a.v. devono essere in conglomerato cementizio armato e vibrato ed avere le seguenti caratteristiche: $R_{ck} \geq 300 \text{ Kg/cm}^2$, armatura con rete elettrosaldata in fili di acciaio del diametro e maglia adeguati, spessore delle pareti dei pozzi non inferiori a 6,5 cm, predisposizione per l'innesto di tubazioni. Le griglie ed i chiusini vengono impiegati a protezione di pozzi e cabalette. Sui pozzi per i quali sia previsto l'eventuale accesso di persone per lavori di manutenzione, il passo d'uomo deve avere diametro superiore a 600 mm. Griglie e chiusini con i rispettivi telai di appoggio devono riportare una marcatura leggibile e durevole, indicante la norma di riferimento, la classe corrispondente, la sigla e/o il nome del fabbricante.

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti specifici indicati nei documenti progettuali. In generale tutti i materiali ed i componenti devono resistere all'aggressione chimica degli inquinanti atmosferici, all'azione della grandine, ai cicli termici di temperatura (compreso gelo/disgelo) combinate con le azioni dei raggi IR, UV, ecc.). Quale prescrizione ulteriore cui fare riferimento la norma UNI 9184 Fa 1-93.

I bocchettoni ed i sifoni devono essere sempre del diametro delle tubazioni che immediatamente li seguono. Quando l'impianto acque meteoriche è collegato all'impianto di scarico acque usate deve essere interposto un sifone. Tutte le caditoie a pavimento devono essere sifonate. Ogni inserimento su un collettore orizzontale deve avvenire ad almeno 1,5 m dal punto di innesto di un pluviale per i pluviali ed i collettori installati in parti interne all'edificio (intercapedini di pareti, ecc.) devono essere prese tutte le precauzioni di installazione (fissaggi elastici, materiali coibenti acusticamente, ecc.) per limitare entro valori ammissibili i rumori trasmessi.

Nel caso in cui la vasca venga posata al di sotto del piano del terreno o delle pavimentazioni dovranno essere installate anelle di prolunga e coperchi in c.a. traffico pesante (o di altra tipologia indicata dal progetto) a livello con il piano di calpestio finito

Art. 2.18.2 - Modalità di esecuzione

Si intendono sempre compresi:

scavo a sezione obbligata

riempimento in sabbia da estradosso della condotta al piano finito ovvero dal piano di posa del manufatto (pozzetto) fino al piano di campagna;

formazione del piano di posa con adeguate pendenze mediante sabbia (il presente prezzo compensa il riempimento fino all'estradosso della condotta);

la posa di nastro colorato di segnalazione della condotta;

il getto delle tubazioni entro un conglomerato cementizio Rck 150 N/mm² per almeno 8 cm. dall'estradosso della condotta

posa in opera all'interno dello scavo dei manufatti

fornitura di materiale di consumo (quali adesivi, collanti, grasso specifico per guarnizioni...)

oneri per il collegamento ai pozzetti e ai collettori fognari

oneri per la fornitura di pezzi speciali quali curve, T, V, tappi di ispezione a vite....

oneri per tagli, sfredi

ogni ulteriore onere necessario per la corretta posa in opera.

La posa delle condotte all'interno del fabbricato dovrà essere effettuata mediante idonei collari metallici fissati mediante tasselli ad espansione.

All'interno dei pozzetti la sifonatura dovrà avvenire mediante paratie interne o mediante installazione di pezzo speciale a T nelle condotte in entrata e in uscita dal pozzetto (con tappo a vite nell'imbocco superiore – non è ammessa l'installazione di curve chiuse).

I coperchi dei pozzetti dovranno essere realizzati, secondo le prescrizioni progettuali, con le seguenti modalità:

Chiusino di ispezione in ghisa sferoidale a norma UNI EN 1563 a tenuta idraulica per marciapiedi, zone pedonali, aree di parcheggio autoveicoli e parcheggi multipiano, con resistenza a rottura maggiore di 125 kN conforme alla classe B 125 della norma UNI EN 124, certificato ISO 9001, con telaio a periferia verticale senza sporgenze e coperchio quadrato con superficie pedonabile antisdrucchio e foro cieco con barretta per l'apertura facilitata, rivestito con vernice protettiva, marcatura riportante la classe di resistenza, la norma di riferimento, l'identificazione del produttore ed il marchio di qualità del prodotto rilasciato da ente di certificazione indipendente. Montato in opera compreso ogni onere e magistero su preesistente pozzetto: telaio con lato esterno non inferiore a 600 mm; luce netta 510 x 510 mm, peso totale 33 kg circa

Indipendentemente dalla voce contrattuale nel caso in cui il coperchio risultasse inserito all'interno di una pavimentazione interna o esterna il coperchio dovrà essere realizzato con finitura superficiale uguale alla pavimentazione circostante. In tal caso il coperchio dovrà essere realizzato mediante un telaio perimetrale di bordo con angolari in acciaio Fe 360 laminati a caldo, rompitratta di irrigidimento intermedio in piatti in acciaio Fe 360, saldati al telaio di bordo, lamiera di fondo spessore 10/10 saldata ai profili soprastanti. Il tutto dovrà essere zincato a caldo e completato con finitura superficiale identica per formato e

materiale a quella della pavimentazione di ubicazione del pozzetto, in modo tale da proseguire il più possibile l'andamento ed il passo dell'analoga pavimentazione circostante. Sulla mediana di un lato del coperchio dovrà essere predisposto un anello metallico od altro aggancio per il sollevamento del coperchio stesso mediante apposita asta metallica o analogo attrezzo. Resta inteso che nel caso di installazione del pozzetto all'interno di una pavimentazione esterna/interna il coperchio dello stesso dovrà essere realizzato con le modalità specificate all'interno del presente punto.

In ciascuno dei casi sopracitati qualora il peso del coperchio dovesse superare i 30 Kg., lo stesso andrà suddiviso in più parti (beole) ciascuna di peso unitario inferiore a 30 Kg., ciascuna realizzata come il coperchio descritto.

È sempre compresa la fornitura dell'attrezzo di sollevamento in ragione di uno ogni 10 coperchi, ed ogni altro onere per dare l'opera finita a regola d'arte.

Art. 2.19 - CATEGORIA O – INFISSI INTERNI ED ESTERNI

Art. 2.19.1 - Infissi in pvc e vetrocamera

Gli infissi esterni saranno realizzati con profili in pvc telaio 70 mm cinque camere, telai mobili semi-complanare 77 mm, vetro tipo 4+4/15 argon/3+3 (5+5/15/3+3 per le porte finestre) con plastico maggiorato 0,76, vetri a Norma UNI EN 12600 con i disposti il tutto completo di controtelaio in legno o metallo o misto, ferramenta di sostegno e movimento, profili e/o lattonerie di finitura. Compreso onere per assistenza muraria, ferramenta di montaggio ed ogni altro materiale di consumo, opere provvisionali, mano d'opera e mezzi d'opera per ogni fase della lavorazione, predisposizioni impiantistiche ed ogni altro onere per fornire l'opera finita a perfetta regola d'arte.

Gli infissi, nel loro complesso, telaio e vetraggi, dovranno garantire mediamente i seguenti requisiti minimi:

$R_w = 40 \text{ dB}$

$U_w = \text{da } 1,20 \text{ a } 1,30$ a seconda della geometria del singolo elemento e sempre $< 1,4 \text{ W/mq K}$

I materiali impiegati nel sistema con profili in pvc fibro rinforzato saranno:

PVC rigido

Il materiale deve essere rigido, "altamente resistente agli urti" e nelle sue proprietà distintive privo di sostanze plastificanti e conforme alla norma DIN 7748 - PVC - U - D - E - 076-25-23 (polvere) oppure PVC - U - G - E - 076-25-23. Per la resistenza agli agenti atmosferici e la resistenza alle intemperie si applicano i requisiti sanciti da RAL RG 716/1, paragrafo 1.

Acciaio

Per i rinforzi vanno impiegati profili in acciaio ST 37 con superficie zincata galvanicamente.

Alluminio

I particolari in alluminio devono essere conformi alla norma DIN 17615 (profili di precisione in AIMgSi 0.5).

Guarnizioni di tenuta

Per le guarnizioni di tenuta nella costruzione di finestre e facciate è richiesto l'impiego di caucciù sintetico, ad es. APTK - secondo DIN 7863 - profili in elastomero non cellulare, oppure di un materiale termoplastico con un'idonea durezza Shore.

Le guarnizioni di tenuta devono essere conformi ai requisiti stabiliti da RAL GZ 716/1 paragrafo 2 guarnizioni di tenuta estruse.

Materiali sigillanti

I materiali sigillanti devono essere definiti secondo l'impiego previsto. Devono indurire elasticamente e soddisfare le prescrizioni qualitative della norma DIN 18540 - Impermeabilizzazione delle fughe di pareti esterne nell'edilizia.

Vetro

La qualità e le dimensioni del vetro devono essere conformi alla norma DIN 18361, salvo diversa disposizione indicata nelle voci di capitolato. Vanno rispettate le relative norme e disposizioni dei produttori di vetro, soprattutto per l'impiego di vetri isolanti e vetri speciali. Devono essere impiegati vetri certificati RAL.

Requisiti statici

Fra le sollecitazioni si dovranno includere, oltre al peso esercitato dalla pressione del vento, anche i carichi verticali ed orizzontali come da DIN EN 12210. Eventuali carichi supplementari dovranno essere comunicati dall'esecutore delle opere murarie.

Quando sottoposti a sollecitazione, i profili del telaio o del battente che contengono il vetro non dovranno flettersi più di 1/200 della lunghezza massima del vetro su quel lato, e comunque non più di 15 mm.

Requisiti fisici di costruzione

Permeabilità all'aria - Tenuta alla pioggia battente

È necessario garantire la permeabilità all'aria e la tenuta alla pioggia battente in conformità con le norme DIN EN 12207 e DIN EN 12208.

Di norma il progettista dovrà indicare la classe di sollecitazione / classificazione richiesta. L'esecuzione delle corrispondenti prove dovrà essere documentata mediante apposito certificato.

Isolamento termico - Isolamento dall'umidità

I requisiti relativi all'isolamento termico degli edifici sono regolamentati dall'apposito decreto in materia. Di norma il progettista deve indicare il valore U_w richiesto per la costruzione di finestre. Nella zona dell'attacco va prestata particolare attenzione per evitare la formazione di condensa.

Isolamento acustico

In ottemperanza alla norma DIN EN 20140-3 e DIN EN ISO 717-1 - Isolamento acustico delle finestre - le varie costruzioni di finestre devono garantire l'isolamento acustico così come indicato dalle voci di capitolato, paragrafo "Requisiti fisici di costruzione".

Prevenzione antieffrazione

Nella norma DIN V ENV 1627 le finestre vengono suddivise in classi a seconda della loro conformazione costruttiva. Se richiesto, il progettista deve indicare la relativa classificazione.

Collegamenti per telai

Gli elementi di PVC che compongono la struttura del telaio e dei battenti devono essere uniti fra di loro mediante fusione a caldo e saldatura e devono sopportare i carichi di rottura stabiliti dalle norme di qualità RAL (tensione minima alla rottura 35 N/mm²).

Collegamenti meccanici per telai e battenti, ad esempio per le traverse, possono essere impiegati solo qualora ne sia stata comprovata l'idoneità ai sensi delle relative direttive di collaudo dell'istituto tecnico o laboratorio di prova. Un'accurata sigillatura, soprattutto nella giunzione di elementi orizzontali del telaio, è il presupposto per una giunzione impermeabile.

Rinforzi

Ante e telai devono essere rinforzati con profili in acciaio zincato a partire da una lunghezza profilo di 800 mm.

Montanti e traverse di ante e telai vanno generalmente rinforzati.

Nelle finestre con superficie colorata e rivestite mediante pellicola tutti i telai anta a partire da una lunghezza di 450 mm devono essere rinforzati.

I rinforzi devono essere avvitati al profilo in PVC in almeno due punti e comunque ogni 700 mm di lunghezza.

Scarichi acqua

Il drenaggio dell'acqua dal telaio avviene attraverso la precamera del profilo telaio mediante fessure da 5 x 30 mm. Le fessure di drenaggio interne ed esterne devono essere disposte in modo sfalsato.

Anche il drenaggio della battuta del vetro all'interno dell'anta avviene attraverso fessure da 5 x 30 mm oppure attraverso fori di drenaggio con un diametro minimo di 7 mm.

Le traverse orizzontali di ante e telai devono scaricare verso il basso. Non sono consentiti fessure né fori di drenaggio sul lato anteriore.

Conformazione dei profili

I profili in PVC devono essere conformi alle norme di qualità RAL.

Le tolleranze dimensionali, lo spessore delle pareti ecc. devono corrispondere alle normative vigenti.

a) Telaio

I profili per telaio devono essere conformati come profili a 5 camere con uno spessore minimo dei profili di 80 mm.

Il profilo telaio deve presentare un dentino rialzato in PVC come sede della guarnizione intermedia, affinché l'acqua eventualmente penetrata all'interno possa essere immediatamente raccolta, controllata ed eliminata con sicurezza.

Inoltre il telaio deve essere conformato in modo tale che la ferramenta portante quale cerniere, ferramenta inferiore d'angolo e la forbice superiore possa essere avvitata attraverso due pareti di profilo oppure direttamente nel rinforzo in acciaio.

Deve esistere la possibilità di applicare al telaio profili di giunzione, allargamenti ed accoppiamenti. Dovranno essere disponibili più tipologie di telaio affinché sia possibile scegliere il migliore sistema di applicazione al controtelaio o alla muratura.

b) Anta

I profili per anta devono essere conformati come profili a 3 camere.

Sul lato interno l'anta in PVC porta un vetro isolante, mentre l'anta esterna accoppiata è dotata di vetro semplice. Il vetro semplice è incollato perimetralmente al profilo dell'anta accoppiata mentre i bordi del vetro vengono levigati perimetralmente. L'anta accoppiata è incernierata sull' anta principale e chiusa sulla stessa. Deve essere garantita un'aerazione sufficiente tra anta esterna ed anta interna per evitare la formazione di condensa fra il vetro isolante ed il vetro semplice.

Il sistema deve permettere l'inserimento fra le due ante di un sistema oscurante quale una veneziana o tenda plissettata. L'anta applicata deve essere conformata in modo tale che l'oscurante scorra in una guida laterale e venga evitato un ingresso diretto di luce.

Il comando del sistema di oscuramento deve essere montato sul lato interno dell'anta e potrà essere a catenella, mediante asta oscillante o un comando a motore. Il vetro isolante deve essere fissato nel profilo anta mediante listelli fermavetro e guarnizioni per consentire la sostituzione in un secondo momento.

Guarnizioni di tenuta

La tenuta tra telaio e battente viene garantita mediante una guarnizione mediana ed una guarnizione interna di battuta.

La guarnizione mediana e la guarnizione di battuta devono essere conformate come guarnizioni tubolari e coestruse con il profilo (guarnizione mediana coestrusa con il telaio, guarnizione di battuta coestrusa con l'anta)

Il materiale delle guarnizioni deve essere conforme alle direttive RAL di qualità RAL GZ 716/1, paragrafo 2

e deve essere pertanto resistente agli agenti atmosferici ed all'usura.

Sul lato esterno deve essere possibile applicare una terza guarnizione (di forma tubolare).

Negli angoli le guarnizioni sono saldate al profilo.

La durezza "Shore" delle guarnizioni deve essere tale da assicurare una perfetta funzionalità nel tempo.

Per i profili di colore bianco o chiaro vanno montate guarnizioni di tenuta di colore grigio.

Superfici-colori

Strutture (goffrate)

Colorazione in massa: bianco antico, bianco perla oppure bianco papiro

Compressione supplementare delle superfici a vista mediante goffratura uniforme con effetto tipo legno.
Requisito essenziale: assenza di pellicola.

La verifica della resistenza agli agenti atmosferici ed alle intemperie viene effettuata in conformità con la normativa DIN 53387 (variazione massima del colore ammissibile dopo un'esposizione ai raggi ultravioletti di 8 GJ/m² - livello 3 della scala dei grigi).

Qualità della superficie

Secondo la normativa RAL RG 716/1 le superfici dei profili non devono presentare nessun difetto. Sono ammessi unicamente minimi difetti di planarità qualora non pregiudichino il buon funzionamento e l'estetica dell'infisso.

Ferramenta

Anta e ribalta

La ferramenta impiegata deve essere di tipo anta e ribalta e conforme alla norma RAL RG 607/3. Le componenti devono essere trattate con un procedimento anticorrosivo ferro-zinco con deposito minimo di 12 micron. La ferramenta deve sopportare un peso massimo dell'anta di 100 kg. Il fissaggio di tutti gli elementi portanti deve avvenire attraverso due pareti di profilo oppure direttamente nel rinforzo di acciaio.

Oltre ad essere avvitate, la ferramenta inferiore d'angolo e la forbice superiore devono essere munite di perni portanti da inserire nel profilo telaio. Deve altresì essere possibile effettuare registrazioni in tutte e 3 le direzioni, ovvero verticalmente e lateralmente su angoli e forbici ed in profondità sul perno dell'angolo. Per garantire una lunga durata ed un buon funzionamento delle finestre nel tempo, sul lato maniglia la ferramenta deve essere dotata sulla parte inferiore di un dispositivo di sollevamento automatico dell'anta e di un dispositivo di sicurezza all'errata manovra.

Nell'angolo inferiore e superiore lato maniglia devono essere montati dispositivi di sicurezza con perni a fungo che impediscono il sollevamento dell'anta. I perni a fungo non devono esercitare nessuna funzione di chiusura. La spinta viene creata dai nottolini scorrevoli. La distanza massima fra i vari punti di chiusura non deve superare gli 800 mm. Le misure massime dell'anta devono essere conformi alle indicazioni fornite dal produttore del sistema.

Vetratura

Vetrocamera di sicurezza vetrocamera tipo 5+5.2/16 argon/3+3.2 con plastico maggiorato 0,76 acustico, tipo 55.2 Stratophone 2x Planibel Clearlite - 16 mm Argon 90% - 33.2 Stratophone iplus Top 1.1 on Clearvision + Planibel Clearvision pos.3 o similare, con:

Isolamento acustico R= 45 dB

U= 1,1 W/mq K.

SPESSORE E PESO

Spessore nominale (mm) 33.52

Peso (kg/m²) 42

CARATTERISTICHE LUMINOSE (EN 410) EN 410

Trasmissione luminosa - τ_v (%) 81
Riflessione luminosa - ρ_v (%) 12
Riflessione interna - ρ_{vi} (%) 12
Indice di resa dei colori - RD65 - Ra (%) 97
CARATTERISTICHE ENERGETICHE EN 410 ISO 9050
Fattore solare - g (%) 56 54
Riflessione energetica - pe (%) 21 21
Trasmissione energetica diretta - τ_e (%) 51 49
Assorb. energetico vetro 1 - α_e (%) 23 26
Assorb. energetico vetro 2 - α_e (%) 5 4
Assorbimento energetico - α_e (%) 28 30
Coefficiente di shading - SC 0.64 0.62
Trasmissione dei raggi ultravioletti -
UV (%) 0
Selettività 1.45 1.5
ALTRE CARATTERISTICHE
Resistenza al fuoco - EN 13501-2 NPD
Reazione al fuoco - EN 13501-1 NPD
Resistenza ai proiettili - EN 1063 NPD
Resistenza agli attacchi manuali - EN 356 P1A - P2A
Resistenza agli urti (Prova del pendolo) - EN 12600 1B1 / 1B1

Guarnizioni del vetro

La vetratura deve essere eseguita a secco e senza sigillanti. La tenuta tra telaio e vetro viene garantita mediante una guarnizione combinata tra tubolare e a becco in EPDM. Le guarnizioni vetro devono essere di tipo perimetrale e incollate in un punto centrale della zona superiore. Le guarnizioni interne ed esterne devono essere abbinate al colore del profilo. I listelli fermavetro devono essere dotati di guarnizioni coestruse.

Spessorazione

Una perfetta spessorazione garantisce il buon funzionamento della finestra. Gli spessori devono essere costituiti da materiale sintetico privo di sostanze plastificanti e posizionati secondo le regole produttive in base alle tipologie ed ai tipi di apertura utilizzati.

Fori di compensazione della pressione

In aggiunta allo scarico acqua, le ante devono presentare sul lato superiore due fessure di aerazione di 5 x 30 mm oppure fori di aerazione con un diametro minimo di 7 mm.

Requisiti di qualità per vetri isolanti

La valutazione della qualità si deve basare sulle "direttive per la valutazione della qualità visuale di vetro isolante", emanate dall'istituto "Bundesinnungsverband des Glashandwerks" di Hadamar. Sono ammessi unicamente vetri isolanti certificati RAL. I vetri isolanti devono essere realizzati mediante cristalli float, distanziatori in alluminio con colore compatibile con il colore dei profili e sigillati mediante doppia sigillatura (cordone impermeabile di butile sui due lati del distanziatore) e sigillatura finale mediante mastici appropriati (Thiocol) per la tenuta meccanica.

Composizione falso

Va predisposto un falso telaio costituito da profili in PVC ad isolamento termico, dotato di profili di rinforzo interni in acciaio zincato e/o legno. I profili del falso telaio devono essere provvisti, sul lato interno

ed esterno, di dime per intonaco nonché di una predisposizione per l'ancoraggio del bancale interno. I profili del falso telaio sono dotati di guarnizioni coestruse, che garantiscono un montaggio ermetico della finestra. Inoltre, al falso telaio devono poter essere agganciati dei profili di allargamento in PVC pluricamera, in modo da poter inserire una pellicola protettiva, specialmente per porte-finestre.

Posizione nell'opera muraria

Il montaggio del falso telaio e della finestra deve avvenire in modo da evitare danni dovuti a dilatazioni termiche e ad eventuali movimenti dell'opera muraria. La posizione delle finestre nell'opera muraria influisce sui rapporti termici nell'area di attacco. Dovrà pertanto essere scelta in accordo con il progettista, in modo da evitare la formazione di condensa. Esecuzioni particolari vanno riprodotte su disegno e concordate con la direzione lavori oppure con il progettista.

Fissaggio

Il fissaggio (mediante tasselli o zanche) deve essere in grado di trasmettere alla costruzione tutte le forze che influiscono sulla finestra. Distanza e posizione dei punti di fissaggio sono riportate nella normativa RAL RG 716/1.

Sigillatura

Nozioni generali

La sigillatura va effettuata in conformità con le caratteristiche di fisica costruttiva dell'edificio. Deve poter assorbire nel tempo tutti i movimenti strutturali della finestra.

Sigillatura mediante materiali sigillanti

Vanno osservate le indicazioni del produttore. Vanno altresì considerate la larghezza delle fughe, il trattamento preliminare delle spallette delle fughe ed il comportamento all'allungamento del materiale sigillante.

Sigillatura con nastri ad espansione

Nell'impiego di nastri ad espansione va osservato il necessario grado di compressione secondo quanto indicato dal produttore. L'utilizzo degli stessi consente una perfetta sigillatura e tenuta all'aria acqua e vapore.

Sigillatura mediante pellicole sigillanti - sostanze sigillanti passanti

Nell'impiego di sostanze sigillanti passanti va considerato il valore sd (= valore della permeabilità al vapore acqueo) dei singoli sistemi.

Riempimento delle fughe

Per riempire le fughe tra opera muraria ed il telaio dell'infisso possono essere utilizzati nastri sigillanti, strisce di feltro in fibra minerale oppure schiume specifiche per montaggio. Queste ultime non devono presentare reazioni di alcun tipo successivamente alla loro applicazione.

Art. 2.19.2 - Porte interne ad anta

Ove previsti elementi con telaio in alluminio con profili ataggio-termico essi avranno le seguenti caratteristiche principali.

Telai e controtelai in profili a taglio termico in lega primaria di alluminio EN AW 60.6, giunti di dutral, guarnizioni in epdm, sistema di facciata tipo Shüco FW50+ o similare elettrocolorato RAL 9006; vetrocamera isolante composta da vetrocamera tipo 5+5.2/16 argon/3+3.2 con plastico maggiorato 0,76 acustico. $Uw=1,20/1,34$ sempre $<1,40$ W/mqk, potere isolante acustico complessivo dell'infisso $Rw=42$ dB. Compreso ogni onere per fornitura e posa nuovi elementi compreso ogni onere per mano d'opera e mezzi d'opera nonché materiali di consumo per ogni fase della lavorazione.

Per le generalità relative a vetraggi, modalità di posa e di sigillatura si faccia riferimento a quanto già esposto per gli infissi con profili in pvc Art. 2.20.1.

Art. 2.19.3 - Porte interne ad anta

Fornitura e posa in opera di porte interne con pannello cieco tamburato in laminato melaminico (senza rilascio di formaldeide) antiriflesso a finitura opaca.

Spessore finito mm. 40 , con cassonetto, maniglie, mostre e contromostre, cardini di tipo rinforzato pesante, complete di ferramente e serratura a cilindro tipo Yale , con chiave passeggiatore atta ad aprirle tutte - tranne le porte dei bagni che dovranno montare chiusura con segnalazione libero/occupato.

Le serrature, le maniglie e la finitura delle ante dovranno essere proposti mediante campionamento alla approvazione della DL.

Le maniglie delle porte poste presso bagni disabili dovranno essere a impugnatura facilitata e certificate per tale utilizzo .

Stipiti e imbotti colore legno naturale chiaro o con colore uguale a quello dei pannelli dei telai delle porta. La scelta definitiva della finitura avverrà a seguito di campionatura (in opera) alla DL e/o DA .

Le porte dovranno essere montate su falsi stipiti. Il prezzo si riferisce a manufatti di forma rettangolare e di misure non standardizzate, eseguiti con legname di buona qualità e completi di tutta la ferramenta di sostegno oltre a quelle specifiche, fornitura franco cantiere, coloritura, verniciatura, lucidatura e completi di coprifili normali.

Compresa fornitura e posa di cassamatte in legno con zanche in acciaio zincato a murare e ogni altra assistenza muraria necessaria alla corretta posa degli infissi. Nel prezzo è inoltre compresa la prestazione del falegname per la distribuzione ai piani ed il montaggio in presenza di cassamatta.

Norme specifiche a sostegno della disabilità

L'anta dovrà essere costituita da pannello tamburato. La fascia inferiore dovrà essere in legno pieno fino all'altezza di 40 cm. dal pavimento.

La maniglia dovrà essere compresa ad una altezza tra 85 e 95 cm. (consigliata 90 cm.). L'anta mobile dovrà poter essere usata esercitando una pressione non superiore a 8 Kg.

Modalità di esecuzione

Per l'esecuzione dei serramenti od altri lavori in legno l'impresa dovrà servirsi di una Ditta specializzata. Essi saranno sagomati e muniti degli accessori necessari, secondo i disegni di dettaglio esecutivi. L'Impresa è tenuta a fornire i campioni e le indicazioni del materiale proposto.

Il legname dovrà essere di essenza forte per i serramenti in legno, di essenza tenera o dolce per quelli interni, perfettamente lavorato e piallato e risultare, dopo ciò, dello spessore richiesto, intendendosi che le dimensioni dei disegni e gli spessori debbono essere quelli del lavoro ultimato, né saranno tollerate eccezioni a tale riguardo.

I serramenti e gli altri manufatti saranno piallati e raspati con carta vetrata e pomice in modo da fare scomparire qualsiasi sbavatura. È proibito inoltre assolutamente l'uso del mastice per coprire difetti naturali di legno o difetti di costruzione.

Le unioni dei ritti con traversi saranno eseguite con le migliori regole dell'arte: i ritti saranno continui per tutta l'altezza del serramento, ed i traversi collegati a dente e mortisa, con cavische di legno duro e con biette, a norma delle indicazioni che darà la Direzione dei Lavori.

I denti e gli incastri a maschio e femmina dovranno attraversare dall'una all'altra parte i pezzi in cui verranno calettati, e le linguette avranno comunemente la grossezza di 1/3 del legno e saranno incollate.

Nei serramenti ed altri lavori a specchiature i pannelli saranno uniti a telai ed ai traversi intermedi mediante

scanalature nei telai e linguette nella specchiatura, con sufficiente riduzione dello spessore per non indebolire soverchiamente il telaio. Fra le estremità della linguetta ed il fondo della scanalatura deve lasciarsi un gioco per consentire i movimenti del legno della specchiatura.

Nelle fodere dei serramenti e dei rivestimenti, a superficie o perlinata, le tavole di legno saranno connesse, a richiesta della Direzione dei Lavori, o a dente e canale ed incollatura, oppure a canale unite da apposita animella o linguetta di legno duro incollata a tutta la lunghezza.

Le battute delle porte senza telaio verranno eseguite a risega, tanto contro la mazzetta quanto fra le imposte.

Le unioni delle parti delle opere in legno e dei serramenti verranno fatte con viti autofilettanti brunite.

Tutti gli accessori, ferri ed apparecchi di chiusura, di sostegno, di manovra, ecc. dovranno essere, prima della loro applicazione, accettati dalla Direzione dei Lavori. La loro applicazione ai vari manufatti dovrà venire eseguita a perfetto incastro, per modo da non lasciare alcuna discontinuità, quando sia possibile, mediante bulloni a viti.

Quando trattasi di serramenti da aprire e chiudere, ai telai od ai muri dovranno essere sempre assicurati appositi ganci, catenelle od altro, che, mediante opportuni occhielli ai serramenti, ne fissino la posizione quando i serramenti stessi debbono restare aperti. Per ogni serratura di porta od uscio dovranno essere consegnate minimo tre chiavi.

Per i serramenti e le loro parti saranno osservate le norme che saranno impartite dalla Direzione dei Lavori all'atto pratico.

Resta inoltre stabilito che quando l'ordinazione riguarda la fornitura di più serramenti, appena avuti i particolari per la costruzione di ciascun tipo, l'Impresa dovrà allestire il campione di ogni tipo che dovrà essere approvato dalla Direzione dei Lavori e verrà depositato presso di essa. Detti campioni verranno posti in opera per ultimi, quando tutti gli altri serramenti saranno stati presentati ed accettati.

L'accettazione dei serramenti e delle altre opere in legno non è definitiva se non dopo che siano stati posti in opera, e se, malgrado ciò, i lavori andassero poi soggetti a fenditure e screpolature, incurvamenti e dissesti di qualsiasi specie, prima che l'opera sia definitivamente collaudata, l'Impresa sarà obbligata a rimediare, cambiando a sue spese i materiali e le opere difettose.

Art. 2.20 - CATEGORIA P – ASSISTENZA MURARIA

Al fine di remunerare l'attività di assistenza muraria si rimanda alle voci già stimate negli elaborati L_ Computo metrico estimativo ed O_ Elenco prezzi unitari , ove non compresa nelle singole lavorazioni per l'installazione e fissaggio di apparecchiature, degli impianti termico-idrico-igienico-sanitario, elettrico e speciali. Nel prezzo si deve intendere sempre compreso e compensato ogni onere per la posa sotto traccia e sotto pavimento, in contro-pareti e pareti in cartongesso, delle tubazioni e delle scatole per collettori, frutti, derivazioni, apparecchiature elettriche e speciali. Per ogni altra assistenza da fornire ad idraulico ed elettricista, il collegamento degli scivoli alle colonne discendenti, le opere murarie per l'installazione di tutti i sanitari e attrezzi varie, posa e fornitura di riservazione quali tubi o blocchi in polistirolo da porre nei getti, materiali di consumo, mano d'opera e mezzi d'opera necessari per ogni fase delle lavorazioni, quant'altro non espressamente menzionato facente parte delle opere da idraulico ed elettrico dai contatori ai singoli apparecchi.

CAPO 3 **NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI – OPERE EDILI**

Art. 3.1 - Premessa alle norme di misurazione

Le norme relative alla misurazione dei lavori, adottate in sede di progettazione esecutiva, sono di norma riportate all'interno di ciascuna voce di elenco prezzi.

Il presente appalto è disciplinato:

"a corpo" per le lavorazioni relative alle opere di Ampliamento;

"a misura" per le lavorazioni relative alle opere di Adeguamento dell'edificio esistente.

Le presenti norme possono inoltre essere utilizzate dall'Impresa per la valutazione dei lavori in sede di offerta. Le indicazioni che seguono sono da ritenersi complementari e di dettaglio rispetto alle modalità di misura riportate all'interno delle voci contrattuali.

Art. 3.2 - CATEGORIA A – OPERE PRELIMINARI

Le opere preliminari di sondaggio sono quantificate a numero.

Art. 3.3 - CATEGORIA B – DEMOLIZIONI E SMANTELLAMENTI

La misurazione delle demolizioni e degli smantellamenti verrà effettuata nei seguenti modi:

- Per le parti a misura: per le murature e pavimenti e sottofondi non è prevista a unità di volume, bensì ad unità di superficie, si procederà alla preventiva misurazione in contraddittorio fra DL ed Appaltatore considerando lo sviluppo degli elementi al netto delle parti di struttura non interessata, solai, muri portanti etc.. Si intendono comprese le demolizioni, per le murature, di eventuali cordoli ed architravature evidenti od occultate da altre opere. Si intende compreso ogni onere per il ripristino della continuità muraria nei punti di innesto delle strutture.

Art. 3.4 - CATEGORIA C – SCAVI E RINTERRI

Art. 3.4.1 - Scavi

Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dal presente articolo, con i prezzi d'elenco per gli scavi in genere l'Appaltatore devesi ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare:

- per taglio di piante, estirpazione di ceppaie, radici, ecc.;
- per il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte che bagnate, di qualsiasi consistenza ed anche in presenza d'acqua;
- per paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico a rinterro od a rifiuto entro i limiti previsti in elenco prezzi, sistemazione delle materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa;
- per la regolazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, attorno e sopra le condotte di acqua od altre condotte in genere, e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definitive di progetto;
- per puntellature, sbadacchiature ed armature di qualsiasi importanza e genere secondo tutte le prescrizioni contenute nel presente Capitolato, compresi le composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamento, nonché sfridi, deterioramenti, perdite parziali o totali del legname o dei ferri;
- per impalcature, ponti e costruzioni provvisorie, occorrenti sia per il trasporto delle materie di scavo sia per la formazione di rilevati, per passaggi, attraversamenti, ecc.;
- per la rimozione di sottoservizi esistenti, vecchie fondazioni o manufatti;
- per ogni altra spesa necessaria per l'esecuzione completa degli scavi;
- per sbadacchiature e aggrottamenti;
- per il mantenimento del livello di falda al di sotto della quota di scavo;
- per l'eliminazione di acqua dagli scavi.

La misurazione degli scavi verrà effettuata nei seguenti modi:

- il volume degli scavi di sbancamento verrà determinato col metodo delle sezioni ragguagliate, in base ai rilevamenti eseguiti in contraddittorio con l'Appaltatore, prima e dopo i relativi lavori;
- gli scavi di fondazione saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento, ovvero del terreno naturale, quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato.

Al volume così calcolato si applicheranno i vari prezzi fissati nell'elenco per tali scavi; vale a dire che essi saranno valutati sempre come eseguiti a pareti verticali, ritenendosi già compreso e compensato col prezzo unitario di elenco ogni maggiore scavo.

Tuttavia per gli scavi di fondazione da eseguire con impiego di casseri, paratie o simili strutture, sarà incluso nel volume di scavo per fondazione anche lo spazio occupato dalle strutture stesse.

I prezzi di elenco, relativi agli scavi di fondazione, sono applicabili unicamente e rispettivamente ai volumi di scavo compresi fra piani orizzontali consecutivi, stabiliti per diverse profondità, nello stesso elenco dei prezzi.

Pertanto la valutazione dello scavo risulterà definita, per ciascuna zona, dal volume ricadente nella zona stessa e dall'applicazione ad esso del relativo prezzo di elenco.

Art. 3.4.2 - Rinterri

Il volume dei rilevati sarà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate, in base a rilevamenti eseguiti come per gli scavi di sbancamento. I rinterri di cavi a sezione ristretta saranno valutati a metro cubo per il loro volume teorico determinato geometricamente dai disegni esecutivi ovvero volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di scavo per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento. Nei prezzi di elenco sono previsti tutti gli oneri per il trasporto dei terreni da qualsiasi distanza e per gli eventuali indennizzi a cave di prestito.

I prezzi offerti dovranno essere ritenuti rimunerativi anche per piccole quantità.

Art. 3.4.3 - Sottofondi di materiale inerte stabilizzato

Nei prezzi dei vespai è compreso ogni onere per la fornitura di materiali e posa in opera come prescritto nelle norme sui modi di esecuzione. La valutazione sarà effettuata al metro cubo di materiali in opera in base al volume dello spazio da riempire calcolato secondo formule geometriche moltiplicando la superficie orizzontale del cavo per la propria profondità.

Non si terrà conto del volume del materiale effettivamente fornito. Non saranno riconosciuti oneri aggiuntivi relativi alla compattazione del materiale.

Art. 3.5 - CATEGORIA D – STRUTTURE GETTATE IN OPERA

Art. 3.5.1 - Strutture in cemento armato

Il conglomerato per opere in cemento armato di qualsiasi natura e spessore sarà valutato per il suo volume effettivo, senza detrazione del volume del ferro che verrà pagato a parte.

Le strutture, saranno in genere pagate a metro cubo e misurate in opera in base alle dimensioni prescritte dagli elaborati esecutivi progettuali, esclusa quindi ogni eccedenza. Nei relativi prezzi oltre agli oneri delle murature in genere, s'intendono compensati tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

Le opere prefabbricate, travi pilastri, verranno valutare a m di sviluppo lineare al netto delle restanti opere.

Quando trattasi di elementi a carattere ornamentale gettati fuori opera (pietra artificiale), la misurazione verrà effettuata in ragione del minimo parallelepipedo retto a base rettangolare circoscrivibile a ciascun pezzo, e nel relativo prezzo si deve intendere compreso, oltre che il costo dell'armatura metallica, tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, nonché la posa in opera, sempreché non sia pagata a parte.

I casseri, le casseforme e le relative armature di sostegno, se non comprese nei prezzi di elenco del conglomerato cementizio, saranno computati separatamente con i relativi prezzi di elenco. Pertanto, per il compenso di tali opere, bisognerà attenersi a quanto previsto nell'Elenco dei Prezzi Unitari.

I casseri e le casseforme saranno comunque pagati per la sola superficie bagnata dal getto.

Nei prezzi del conglomerato sono inoltre compresi tutti gli oneri derivanti dalla formazione di palchi provvisori di servizio, dall'innalzamento dei materiali, qualunque sia l'altezza alla quale l'opera di cemento armato dovrà essere eseguita, nonché per il getto e la vibratura.

Il ferro tondo per armature di opere di cemento armato di qualsiasi tipo nonché la rete elettrorsaldata sarà valutato secondo il peso effettivo; nel prezzo oltre alla lavorazione e lo sfrido è compreso l'onere della legatura dei singoli elementi e la posa in opera dell'armatura stessa.

I prezzi offerti dovranno essere ritenuti rimunerativi anche per piccole quantità.

Art. 3.5.2 - Solai alveolari e in latero cemento

I prezzi offerti dovranno essere ritenuti rimunerativi anche per piccole quantità.

Ogni tipo di solaio, qualunque sia la forma, potrà essere pagato con le seguenti modalità:

- al metro quadrato di superficie netta
- a volume

Tali misure verranno effettuate all'interno della muratura perimetrale dei vani (luce netta dei vani esclusi appoggi e cordoli sovrastanti la muratura). L'altezza del solaio verrà determinata al netto di sottofondi, massetti o altri livelli di finitura.

Nei prezzi dei solai in genere è compreso l'onere per lo spianamento superiore della caldana, nonché ogni opera e materiale occorrente per dare il solaio completamente finito, come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione. Nel prezzo dei solai, di tipo prefabbricato, misti di cemento armato, anche predalles o di cemento armato precompresso e laterizi sono escluse la fornitura, lavorazione e posa in opera del ferro occorrente, è invece compreso il noleggio delle casseforme e delle impalcature di sostegno di qualsiasi entità, con tutti gli oneri specificati per le casseforme dei cementi armati.

Il prezzo dei solai suddetti si applicherà senza alcuna maggiorazione anche a quelle porzioni in cui, per resistere a momenti negativi, il laterizio sia sostituito da calcestruzzo. Il prezzo comprende (fornitura e posa in opera) il getto, la casseratura, l'armatura sagomata e il disarmo finale di cordoli, innesti, travi in spessore e travi normali (tali opere sono comprese se non esplicitamente compensate a parte).

Sono compresi nel prezzo formulato tutti gli oneri per puntellature, banchinaggi, ponteggi e trabatelli.

I solai in legno verranno compensati a unità di superficie effettivamente posata misurata al netto delle pareti perimetrali comprensivo di tutta la ferramenta oneri per giunzioni, per il trattamento contro parassiti xilofagi, muffe e funghi eventualmente colorato (con mordenzatura) colore a scelta della DL (onere compreso nel prezzo). Sono compresi nel prezzo formulato tutti gli oneri per puntellature, banchinaggi, ponteggi e trabatelli. Il prezzo applicato alla misura utile dei vani compensa tutti gli appoggi delle travi e dei travetti nella muratura. Il prezzo dovrà ritenersi rimunerativo per la fornitura di legno di prima scelta stagionato, privo di difetti evidenti (eccesso di nodi, fessure longitudinali o trasversali). Le travi dovranno essere con spigoli vivi o smussati secondo le prescrizioni del progetto o in difetto secondo le prescrizioni della DL.

Art. 3.1 - CATEGORIA E – MASSETTI E SOTTOFONDI

Art. 3.1.1 - Sottofondi e massetti

Il prezzo di sottofondi alleggeriti e non e dei massetti comprendono ogni onere per il pompaggio, la stesura e la formazione di piani a livello.

Si intendono compresi gli oneri per la creazione di riquadrature, giunti di dilatazione (spugna di minimo 3 mm. lungo tutti i muri perimetrali).

I massetti e i sottofondi verranno valutati ad unità di superficie (superficie effettivamente posata – lo spessore dello strato sarà quello di progetto o lo spessore comunque necessario all’ottenimento della quota di progetto).

Si intendono compresi tutti gli oneri per la copertura degli impianti, la fornitura di additivi specifici per impianti a pannelli radianti e ogni altro onere previsto dalle covi contrattuali

Art. 3.2 - CATEGORIA F – ISOLAMENTI E GUAINE

Art. 3.2.1 - Impermeabilizzazioni e coibentazioni

Verranno valutate a superficie effettiva posata non tenendo conto di sovrapposizioni, sfridi, tagli ed ogni altro onere connesso alla corretta posa secondo la regola d’arte. Sono sempre comprese le strutture di fissaggio e gli elementi speciali quali: bocchettoni, pilette etc..

Art. 3.1 - CATEGORIA G – PAVIMENTAZIONI E RIVESTIMENTI

Art. 3.1.1 - Pavimenti

I pavimenti, di qualunque genere, saranno valutati per la superficie utile dei locali misurata tra le pareti intonacate dell’ambiente. Nella misura non sarà perciò compresa l’eventuale incassatura dei pavimenti nell’intonaco.

I prezzi di elenco per ciascun genere di pavimento comprendono l’onere per la fornitura dei materiali e per ogni lavorazione intesa a dare i pavimenti stessi completi e rifiniti come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, compreso il sottofondo.

Si intendono inoltre compresi gli oneri per la creazione di riquadrature, giunti di dilatazione (spugna di minimo 3 mm. lungo tutti i muri perimetrali, giunti siliconici colorati in vani di grandi dimensioni o dove la DL lo ritenga necessario) e la fornitura e posa di reggette in metallo.

Per le pavimentazioni di tipo ceramico si ritiene compreso l’utilizzo di colle e stucchi speciali al quarzo o comunque di caratteristiche adeguate ai materiali e ai supporti e colorati all’origine.

È sempre compresa la fornitura di elementi di scorta nella misura minima del 2% della quantità posata.

Art. 3.1.2 - Zoccoli e battiscopa

Verrà compensato a metro lineare riconoscendo unicamente le quantità effettivamente posate al netto di vani porte, passaggi...

Art. 3.1.3 - Rivestimenti di pareti

I rivestimenti di piastrelle o di mosaico verranno misurati per la superficie effettiva qualunque sia la sagoma e la posizione delle pareti da rivestire. Nel prezzo al metro quadrato sono comprese la fornitura e la posa in opera di tutti i pezzi speciali di raccordo, angoli, ecc., che saranno computati nella misurazione, nonché

l'onere per la preventiva preparazione con malta delle pareti da rivestire, la stuccatura finale dei giunti e la fornitura di collante per rivestimenti.

Compreso l'utilizzo di colle e stucchi speciali al quarzo o comunque di caratteristiche adeguate ai materiali e ai supporti e colorati all'origine.

Art. 3.2 - CATEGORIA H – OPERE IN CARTONGESSO

Art. 3.2.1 - Controsoffitti, pareti e contropareti

I controsoffitti, piani saranno pagati in base alla superficie della loro proiezione orizzontale. Pareti e contropareti saranno misurate in base alla superficie al netto degli altri elementi geometrici-costruttivi connessi.

È compreso e compensato nel prezzo anche il raccordo con eventuali muri perimetrali curvi, tutte le forniture, magisteri e mezzi d'opera per dare controsoffitti finiti in opera come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

Compreso ogni onere per la realizzazione con andamento non lineare e per la realizzazione di raccordi, setti, fori, sedi per illuminazione ad incasso o per altro impianto tecnologico.

Art. 3.3 - CATEGORIA I – OPERE DA INTONACATORE E TINTEGGIATORE

Art. 3.3.1 - Intonaci

I prezzi degli intonaci saranno applicati alla superficie intonacata senza tener conto delle superfici laterali di risalti, lesene e simili. Saranno detratti i vani di superficie maggiore di 3 m², valutando a parte la riquadratura di detti vani.

Nel prezzo degli intonaci è compreso l'onere della ripresa, dopo la chiusura, di tracce di qualunque genere, della muratura di eventuali ganci al soffitto e delle riprese contropavimenti, zoccolature e serramenti.

I prezzi dell'elenco valgono anche per intonaci su murature di mattoni forati dello spessore di una testa, essendo essi comprensivi dell'onere dell'intasamento dei fori dei laterizi.

Gli intonaci interni su tramezzi in foglio o ad una testa saranno computati per la loro superficie effettiva; dovranno essere pertanto detratti tutti i vuoti di qualunque dimensione essi siano, ed aggiunte le loro riquadrature.

Nessuno speciale compenso sarà dovuto per gli intonaci eseguiti a piccoli tratti anche in corrispondenza di spalle e mazzette di vani di porte e finestre.

Il prezzo offerto dovrà ritenersi rimunerativo anche per piccole porzioni e riprese.

Gli intonaci macroporosi, deumidificanti e da risanamento dovranno essere solfato resistente e con trattamento antisale. Gli intonaci macroporosi e deumidificanti per interno ed esterno dovranno avere spessore minimo 2 cm.

Lo spessore degli intonaci, sino questi da risanamento o di tipo civile, dovrà comunque essere adeguato alla muratura del fabbricato. Il prezzo offerto sarà rimunerativo anche per grossi spessori.

Il prezzo comprende la posa si paraspigoli in metallo (antiruggine) e la posa di guide per la formazione dei testimoni (che dovranno essere rimosse e quindi non rimanere affogate all'interno dell'intonaco)

Il prezzo comprende inoltre ogni onere per la preparazione della superficie di posa quando questa non sia espressamente prevista in altra voce (pulizia paramento murario, lavaggio o eventuale scarnitura delle fughe).

Art. 3.3.2 - Tinteggiature, coloriture e verniciature

La tinteggiatura di pareti dovrà essere eseguita a più mani (almeno 2) coprenti. Verranno detratti i vani porte

e finestre ed i passaggi aventi superficie pari o superiore ai 3 m².

Compreso ogni onere per la protezione delle opere già realizzate.

La tinteggiatura dovrà essere preceduta da campionamento in opera dei colori sulle pareti del fabbricato.

Nei prezzi delle tinteggiature, coloriture e verniciature in genere sono compresi tutti gli oneri prescritti nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione del presente Capitolato oltre a quelli per mezzi d'opera, trasporto, sfilatura e rinfilatura d'infissi, ecc.

Le tinteggiature interne ed esterne per pareti e soffitti saranno in generale misurate con le stesse norme sancite per gli intonaci.

Per la coloritura o verniciatura degli infissi e simili si osserveranno le norme seguenti:

- per le porte, bussole e simili, si computerà due volte la luce netta dell'infisso, oltre alla mostra o allo sguincio, se ci sono, non detraendo la eventuale superficie del vetro. È compresa con ciò anche la verniciatura del telaio per muri grossi o del cassettoncino tipo romano per tramezzi e dell'imbotto tipo lombardo, pure per tramezzi. La misurazione della mostra e dello sguincio sarà eseguita in proiezione su piano verticale parallelo a quello medio della bussola (chiusa) senza tener conto di sagome, risalti o risvolti;
- per le opere in ferro semplici e senza ornati, quali finestre grandi a vetrare e lucernari, serrande avvolgibili a maglia, saranno computati i tre quarti della loro superficie complessiva, misurata sempre in proiezione, ritenendo così compensata la coloritura dei sostegni, grappe e simili accessori, dei quali non si terrà conto alcuno nella misurazione;
- per le opere in ferro di tipo normale a disegno, quali ringhiere, cancelli anche riducibili, inferriate e simili, sarà computata 1.5 volte l'intera loro superficie, misurata con le norme e con le conclusioni di cui al punto precedente;
- per le serrande in lamiera ondulata o ad elementi di lamiera, sarà computata due volte la luce netta del vano, in altezza, tra la soglia e la battitura della serranda, intendendo con ciò compensato anche la coloritura della superficie non in vista.

Tutte le coloriture o verniciature s'intendono eseguite su ambo le facce e con i rispettivi prezzi di elenco si intende altresì compensata la coloritura, o verniciatura di nottole, braccioletti e simili accessori.

Art. 3.4 - CATEGORIA L – ARREDI FISSI

Gli elementi componenti questa categoria verranno valutati e contabilizzati a numero o, ove specificato, a superficie netta architettonica, sono da ritenersi compresi tutti gli elementi di dettaglio: ferramenta, chiusure, profili, etc..

Art. 3.5 - CATEGORIA M – OPERE IN CARPENTERIA METALLICA

Le lavorazioni a seconda della tipologia sono state quantificate e successivamente verranno contabilizzate a corpo, o a misura con l'effettivo sviluppo della lavorazione misurata in opera.

Art. 3.6 - CATEGORIA N – FOGNATURE E ALTRI SOTTOSERVIZI

Art. 3.6.1 - Vasche e pozzetti

La valutazione avverrà per ciascuna vasca o pozetto in opera.

Compreso ogni onere per scavo, eventuale protezione delle pareti di scavo, rinterro, posa in opera, trasporto a rifiuto del materiale di risulta, compreso ogni onere per collegamento alle tubazioni e ogni altro onere per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte.

I coperchi dovranno presentare la finitura indicata nel progetto o quella determinata secondo le indicazioni del presente capitolo.

Art. 3.6.2 - Condotti fognari

Valutazione a ml. di condotta in opera (il prezzo a ml. dovrà ritenersi remunerativo anche per la fornitura dei pezzi speciali)

Compresi:

- scavo a sezione obbligata
- riempimento in sabbiella da estradosso della condotta al piano finito
- formazione del piano di posa con adeguate pendenze mediante sabbiella (il presente prezzo compensa il riempimento fino all'estradosso della condotta)
- posa in opera all'interno dello scavo
- fornitura di materiale di consumo (quali adesivi, collanti, grasso specifico per guarnizioni...)
- oneri per il collegamento ai pozzi e ai collettori fognari
- oneri per la fornitura di pezzi speciali quali curve, T, V, tappi di ispezione a vite....
- compresi oneri per tagli, sfridi
- compreso ogni onere per la posa in opera.

Art. 3.1 - CATEGORIA O – INFISSI INTERNI ED ESTERNI

Art. 3.1.1 - Infissi in generale

Gli infissi potranno essere compensati:

a corpo – valutando cad. infisso fornito, con misure indicate nette architettonico, ed in opera secondo le specifiche di progetto

a misura – misura per metro quadrato di infisso in opera. In tal caso si misureranno da una sola faccia per la luce netta di passaggio di progetto (spalle muratura vista esterna luce architettonica) indicata nel progetto esecutivo – non si terrà conto di coprifili, profili aggiuntivi....

Nei prezzi sono compresi i controtelai da murare tutte le ferramenta e le eventuali pompe a pavimento o a telaio per la chiusura automatica delle vetrate, nonché tutti gli oneri derivanti dall'osservanza delle norme e prescrizioni contenute nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

Compreso l'onere di fornitura e posa di cassamatta dove non sia previsto specificamente il pagamento separato. Dove non diversamente specificato gli infissi in alluminio dovranno essere a taglio termico.

Art. 3.2 - CATEGORIA P – ASSISTENZE MURARIE

Le assistenze murarie sono state quantificate a corpo.

Art. 3.3 - EVENTUALI OPERE DA ESEGUIRSI IN ECONOMIA

Art. 3.3.1 - Manodopera

Gli operai per i lavori in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi.

Circa le prestazioni di manodopera saranno osservate le disposizioni e convenzioni stabilite dalle Leggi e dai contratti collettivi di lavoro, stipulati e convalidati a norma delle leggi sulla disciplina giuridica dei rapporti collettivi.

Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'impresa si obbliga ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili ed affini e negli accordi locali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e

nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti.

L'impresa si obbliga altresì ad applicare il contratto e gli accordi medesimi anche dopo la scadenza e fino alla sostituzione e, se cooperative, anche nei rapporti con i soci.

I suddetti obblighi vincolano l'impresa anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale della stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale.

L'impresa è responsabile in rapporto alla stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto.

Il fatto che il subappalto sia o non sia stato autorizzato, non esime l'impresa dalla responsabilità di cui al comma precedente e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della stazione appaltante.

In caso di inottemperanza agli obblighi precisati nel presente articolo, accertata dalla stazione appaltante o ad essa segnalata dall'Ispettorato del Lavoro, la stazione appaltante medesima comunicherà all'Impresa e, se del caso, anche all'Ispettorato suddetto, l'inadempienza accertata e procederà ad una detrazione del 20% sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono stati ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra.

Il pagamento all'impresa delle somme accantonate non sarà effettuato sino a quando dall'Ispettorato del Lavoro non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti.

Per le detrazioni e sospensione dei pagamenti di cui sopra, l'impresa non può opporre eccezioni alla stazione appaltante, né ha titolo al risarcimento di danni.

Art. 3.3.2 - Noleggi

Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio debbono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento. Sono a carico esclusivo dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine. Il prezzo comprende gli oneri relativi alla mano d'opera, al combustibile, ai lubrificanti, ai materiali di consumo, all'energia elettrica e a tutto quanto occorre per il funzionamento delle macchine. Con i prezzi di noleggio delle motopompe, oltre la pompa sono compensati il motore, o la motrice, il gassogeno e la caldaia, la linea per il trasporto dell'energia elettrica ed, ove occorra, anche il trasformatore. I prezzi di noleggio di meccanismi in genere, si intendono corrisposti per tutto il tempo durante il quale i meccanismi rimangono a piè d'opera a disposizione dell'Amministrazione, e cioè anche per le ore in cui i meccanismi stessi non funzionano, applicandosi il prezzo stabilito per meccanismi in funzione soltanto alle ore in cui essi sono in attività di lavoro; quello relativo a meccanismi in riposo in ogni altra condizione di cose, anche per tutto il tempo impiegato per riscaldare la caldaia e per portare a regime i meccanismi. Nel prezzo del noleggio sono compresi e compensati gli oneri e tutte le spese per il trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento dei detti meccanismi.

Per il noleggio dei carri e degli autocarri il prezzo verrà corrisposto soltanto per le ore di effettivo lavoro, rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perditempo.

Art. 3.3.3 - Trasporti

Con i prezzi dei trasporti s'intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, la mano d'opera del conducente, e ogni altra spesa occorrente.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche.

La valutazione delle materie da trasportare è fatta, a seconda dei casi, a volume oda peso, con riferimento alla distanza.

IL PRESENTE DOCUMENTO E' COMPOSTO DA 63 PAGINE COMPRESA LA COPERTINA

Capitolato speciale d'appalto

Titolo II _ Descrizione delle opere

Impianti meccanici

SOMMARIO

CAPO 1 OGGETTO DELL'APPALTO E DESIGNAZIONE DELLE OPERE	5
Art. 1.0 - OGGETTO DELL'APPALTO.....	5
Art. 1.1 - DESCRIZIONE SOMMARIA DEI LAVORI ED ELABORATI DI PROGETTO	5
Art. 1.1.1 - Elenco elaborati progettuali	5
Art. 1.2 - PROGRAMMA DEI LAVORI.....	6
Art. 1.3 - CONOSCENZA DELLE CONDIZIONI DI APPALTO	6
Art. 1.4 - DISPONIBILITA' DELLE SEDI DELL'INTERVENTO	6
Art. 1.5 - MODO DI VALUTARE I LAVORI	6
Art. 1.5.1 - Varianti al progetto	6
Art. 1.6 - LAVORI EVENTUALI NON PREVISTI	7
Art. 1.7 - MAGGIORAZIONI DIMENSIONALI RISPETTO A VALORI MINORI CONSENTITI DALLE NORME UNI E DI LEGGE	7
Art. 1.8 - OSSERVANZA DELLE NORME VIGENTI	7
Art. 1.8.1 - Norme generali.....	7
Art. 1.8.2 - Norme speciali	8
Art. 1.8.3 - Normativa inerente l'impianto di riscaldamento	8
Art. 1.8.4 - Normativa inerente la vulnerabilità sismica.....	9
Art. 1.8.5 - Prescrizioni generali per tutti gli impianti	9
CAPO 2 QUALITÀ E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI CONSEGNATI, ESECUZIONE DEI LAVORI, VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA DEGLI IMPIANTI.....	10
Art. 2.0 - QUALITÀ E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI.....	10
Art. 2.0.1 - Generalità	10
Art. 2.0.2 - Prove dei materiali	10
Art. 2.0.3 - Accettazione	10
Art. 2.1 - COLLOCAMENTO DI APPARECCHI E MATERIALI FORNITI DALLA AMMINISTRAZIONE APPALTANTE	11
Art. 2.2 - MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI.....	11
Art. 2.3 - CONTINUITÀ DEI SERVIZI	12
Art. 2.4 - ORDINI DELLA DIREZIONE LAVORI	12
Art. 2.5 - TERMINI DI GARANZIA DEGLI IMPIANTI	13
Art. 2.6 - VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA DEGLI IMPIANTI	13
Art. 2.7 - ART.17 INTERVENTI SUGLI IMPIANTI MECCANICI ESISTENTI	13
Art. 2.8 - BARRIERE ARCHITETTONICHE	14
Art. 2.9 - REQUISITI DI RISPONDENZA A NORME, LEGGI E REGOLAMENTI	14
Art. 2.10 - DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ DEGLI IMPIANTI	14
Art. 2.11 - CATEGORIE DI OPERE	15

CAPO 3 : CARATTERISTICHE TECNICHE DEI MATERIALI E DEGLI IMPIANTI.....	16
Art. 3.0 - PRESCRIZIONI TECNICHE SPECIFICHE DEI MATERIALI E DEGLI IMPIANTI	16
Art. 3.0.1 - Generalità	16
Art. 3.0.2 - Livello di pressione sonora	16
Art. 3.1 - VERIFICHE CT	17
Art. 3.1.1 - Verifica apparecchiature ed impiantistica esistente nelle attuali centrali termiche.....	17
Art. 3.2 - DEMOLIZIONE E DISMISSIONE DI PARTI DI IMPIANTI ESISTENTI	18
Art. 3.3 - FORNITURA E POSA LINEE ADDUTTRICI/DISTRIBUZIONE.....	19
Art. 3.3.1 - Tubazioni in acciaio nero.....	19
Art. 3.3.2 - Tubazioni in acciaio zincato	19
Art. 3.3.3 - Installazione delle tubazioni in acciaio	20
Art. 3.3.4 - Supporti ed ancoraggi	20
Art. 3.3.5 - Giunti di dilatazione.....	21
Art. 3.3.6 - Verniciatura.....	21
Art. 3.3.7 - Prova delle condutture	21
Art. 3.3.8 - Tubazioni in pe-hd per rete scarichi e scarichi condensa	22
Art. 3.3.9 - Isolamento tubazioni	22
Art. 3.4 - FORNITURA E POSA COMPONENTISTICA DELLE RETI DI DISTRIBUZIONE	23
Art. 3.4.1 - Giunto dielettrico (ev)	23
Art. 3.4.2 - Valvola di intercettazione gas metano entro cassetta (ev)	23
Art. 3.4.3 - Valvola di intercettazione gas metano (ev).....	23
Art. 3.4.4 - Filtro regolatore a chiusura per gas (ev)	24
Art. 3.4.5 - Giunto antivibrante per gas (ev).....	24
Art. 3.4.6 - Valvola di intercettazione del combustibile a riarmo manuale (ev)	24
Art. 3.4.7 - Valvolame	25
Art. 3.4.8 - Valvolame di intercettazione	25
Art. 3.4.9 - Collettori	25
Art. 3.4.10 - Isolamento del valvolame e dei collettori	26
Art. 3.4.11 - Valvole di ritegno.....	26
Art. 3.4.12 - Valvola di taratura.....	26
Art. 3.4.13 - Giunto antivibrante in gomma	27
Art. 3.4.14 - Filtro a Y (ev).....	27
Art. 3.4.15 - Manometro (ev).....	27
Art. 3.4.16 - Termometro	27
Art. 3.4.17 - Flussostato.....	27
Art. 3.4.18 - Dispositivi di sfogo aria	28
Art. 3.4.19 - Valvola di scarico.....	28
Art. 3.4.20 - Gruppo di riempimento automatico	28
Art. 3.4.21 - Elettropompa singola elettronica	28
Art. 3.4.22 - Gruppo di filtrazione e dosaggio prodotti di trattamento acque	29

Art. 3.4.23 - Valvola di sicurezza	30
Art. 3.4.24 - Vaso di espansione (ev.)	31
Art. 3.5 - FORNITURA E POSA IMPIANTO DI RISCALDAMENTO	32
Art. 3.5.1 - Descrizione delle opere	32
Art. 3.5.2 - Produzione di acqua calda per riscaldamento	32
Art. 3.5.3 - Radiatori	32
Art. 3.5.4 - Circuiti radianti	32
Art. 3.6 - FORNITURA E POSA SANITARI.....	33
Art. 3.6.1 - Descrizione delle opere	33
Art. 3.6.2 - Produzione di acqua calda sanitaria	33
Art. 3.6.3 - Apparecchi sanitari	34
Art. 3.7 - FORNITURA E POSA IMPIANTO DI SCARICO E VENTILAZIONE.....	35
Art. 3.8 - CARTELLONISTICA DI SICUREZZA	36
Art. 3.9 - TARGHETTE DI IDENTIFICAZIONE DELLE APPARECCHIATURE	36
Art. 3.10 - IMPIANTO ELETTRICO A SERVIZIO DEGLI IMPIANTI MECCANICI.....	36
Art. 3.11 - REALIZZAZIONE DI SUPPORTI E STAFFAGGI PER TUBAZIONI.....	37
Art. 3.12 - ASSISTENZE EDILI IMPIANTI MECCANICI.....	37

OGGETTO DELL'APPALTO E DESIGNAZIONE DELLE OPERE

Art. 1.0 - OGGETTO DELL'APPALTO

Formano oggetto dell'appalto la realizzazione ex novo di tutta l'impiantistica relativa alla porzione di edificio da adibire ad ASILO NIDO a partire dalle centrali termiche.

In particolare saranno da modificare, collaudare e certificare:

- la centrale termica adibita alla produzione dell'acqua calda per riscaldamento;
- la centrale termica adibita alla produzione dell'acqua calda sanitaria;

In particolare saranno da realizzare, collaudare e certificare:

- il sistema di trattamento ed adduzione/distribuzione principale;
- il sistema di distribuzione del calore e dell'acqua calda/fredda sanitaria;
- il sistema di raccolta, collettazione e allontanamento delle acque reflue.

L'intervento si articherà sul piano interrato e rialzato prevedendo solamente la predisposizione per i montanti al piano primo.

La forma, la dimensione dei circuiti e gli elementi costruttivi risultano, oltre che dalle prescrizioni del presente capitolato, dalla relazione tecnica di dimensionamento, dalle tavole grafiche e dalle voci di elenco prezzi. Le tavole grafiche si riferiscono esclusivamente agli impianti meccanici; per l'esatta disposizione degli arredi, per le quote e le dimensioni degli ambienti e per quanto altro non espressamente riferibile agli impianti meccanici fanno fede esclusivamente gli elaborati grafici architettonici. La Ditta esecutrice dovrà aver tenuto presenti gli oneri conseguenti all'obbligo di coordinare l'esecuzione dei propri lavori con le esigenze dipendenti dalla contemporanea esecuzione nell'edificio di tutte le altre opere affidate ad altre ditte. La Ditta, inoltre, dovrà tenere conto che sono, fra l'altro, a suo completo carico e comunque compresi nel prezzo a corpo, tutti gli obblighi ed oneri generali e speciali richiamati e specificati nei successivi articoli. Considerata la tipologia dei lavori e la natura delle forniture è richiesta l'abilitazione al rilascio delle dichiarazioni di conformità di cui al DM 37/08.

Art. 1.1 - DESCRIZIONE SOMMARIA DEI LAVORI ED ELABORATI DI PROGETTO

L'appalto prevede in generale le seguenti forniture ed opere:

- Revisione, messa a norma, certificazione centrali termiche esistenti
- Fornitura in opera di impianto di riscaldamento radiante
- Fornitura in opera di impianto di distribuzione acqua calda/fredda sanitaria
- Fornitura in opera di impianto di raccolta ed allontanamento acque reflue.

Art. 1.1.1 - Elenco elaborati progettuali

Per l'esecuzione delle opere l'Impresa esecutrice avrà a disposizione un progetto relativo agli impianti meccanici da cui ricavare gli elementi per poter sviluppare e determinare tutte le fasi lavorative e di installazione. Il progetto a disposizione della Ditta si compone di:

- capitolato speciale d'appalto diviso in più sezioni di cui, la presente, dedicata espressamente agli impianti meccanici. Le Norme generali e di carattere amministrativo sono riportate sul capitolato per le opere edili;
- relazione tecnica, che evidenzia compiutamente le caratteristiche tecniche dell'impianto, quelle dei

materiali da installare, le sue prestazioni e le Norme di riferimento. La relazione è corredata, in funzione dell'utilità di conoscenza dell'Impresa, dei necessari elaborati di calcolo allegata alla Relazione Tecnica e degli elaborati grafici di principio e topografici.

- elenco dei prezzi (allegato a quello delle opere edili) in cui sono riportate le voci relative ai singoli prezzi dei componenti l'impianto e le analisi di nuovi prezzi utilizzate per la valutazione di nuovi componenti meccanici.
- elaborati grafici di progetto

Gli elaborati progettuali sono così riassunti:

- F-2° Capitolato Speciale d'Appalto
- C Relazione tecnico specialistica impianti meccanici
- L M Computo metrico – Impianti meccanici
- M01 Stato di progetto _ Impianto termico e schemi funzionali
- M02 Stato di progetto _ Impianto idrosanitario
- M03 Stato di progetto _ Impianto scarico acque reflue

Art. 1.2 - PROGRAMMA DEI LAVORI

La Ditta aggiudicataria dovrà organizzare ed eseguire le opere e le forniture oggetto del presente Capitolato in modo da assicurare una progressione regolare dei lavori, ivi compresi i necessari approvvigionamenti dei materiali, al fine di ultimare le opere entro il tempo utile contrattuale. A tal fine, la Ditta aggiudicataria deve presentare alla DL, idoneo programma di realizzazione delle opere.

Art. 1.3 - CONOSCENZA DELLE CONDIZIONI DI APPALTO

L'assunzione dell'appalto di cui al presente Capitolato implica da parte dell'appaltatore la conoscenza dettagliata non solo di tutte le Norme generali e particolari che lo regolano, ma altresì di tutte le condizioni che si riferiscono all'opera, quale la natura dei locali o di quelli adiacenti, l'esistenza di opere nel sottosuolo (rete di distribuzione energia o di segnale, tubazione del gas, tubazioni idriche e fognarie) e di tutte le circostanze generali e speciali che possano aver influito sul giudizio dell'appaltatore circa la convenienza di assumere l'opera.

Art. 1.4 - DISPONIBILITA' DELLE SEDI DELL'INTERVENTO

L'Amministrazione appaltante provvederà ad espletare tutte le procedure necessarie per rendere disponibili le sedi o parti di esse, nei quali è previsto l'intervento. Qualora durante il corso dei lavori insorgessero difficoltà circa la disponibilità delle sedi che richiedessero un rallentamento od anche una sospensione dei lavori, l'appaltatore non avrà diritto a compensi, ma potrà solo ottenere una proroga nel caso che l'impedimento fosse tale da non permettere l'ultimazione dei lavori nel termine stabilito dal presente Capitolato.

Art. 1.5 - MODO DI VALUTARE I LAVORI

Art. 1.5.1 - Varianti al progetto

L'Amministrazione appaltante si riserva la facoltà di introdurre quelle varianti che ritenesse opportune e convenienti, purché non mutino la natura delle opere comprese nell'appalto.

La Ditta appaltatrice non dovrà di sua iniziativa apportare modifiche al progetto, qualora necessario, potrà farlo solo ed esclusivamente dopo aver ricevuto il consenso scritto della DL Le opere nuove e le variazioni saranno valutate e liquidate ai prezzi di contratto; qualora siano da eseguire categorie di lavori non previste o si debbano impiegare materiali per i quali non risulti fissato il prezzo contrattuale, si dovrà provvedere alla formazione di nuovi prezzi a norma del vigente Regolamento dei lavori pubblici. Per le variazioni ai lavori si farà riferimento alle Norme del Capitolato Generale di appalto e del Regolamento dei Lavori Pubblici vigenti.

Art. 1.6 - LAVORI EVENTUALI NON PREVISTI

Per l'esecuzione di categorie di lavoro non previste e per le quali non siano stati convenuti i relativi prezzi, si procederà al concordamento di nuovi prezzi con le Norme attualmente in vigore. Nel caso in cui la DL debba far eseguire in economia, alla Ditta aggiudicataria, opere o provviste relative ai lavori appaltati, ma non comprese nel contratto, valgono le condizioni stabilite nel Capitolato Generale d'Appalto. Gli operai forniti per le opere in economia devono essere idonei ai lavori da eseguirsi e provvisti dei necessari attrezzi. Le macchine ed attrezzi dati a noleggio devono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento. Sono a carico dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine e le eventuali riparazioni, in modo che essi siano sempre in buono stato di servizio. I mezzi di trasporto per i lavori in economia devono essere forniti in pieno stato di efficienza.

Art. 1.7 - MAGGIORAZIONI DIMENSIONALI RISPETTO A VALORI MINORI CONSENTITI DALLE NORME UNI E DI LEGGE

A ogni effetto, si precisa che maggiorazioni dimensionali, in qualche caso fissate dal presente Capitolato, rispetto a valori minori consentiti dalle Norme UNI o di legge, sono adottate per consentire possibili futuri limitati incrementi delle utilizzazioni, non implicanti tuttavia veri e propri ampliamenti degli impianti.

Art. 1.8 - OSSERVANZA DELLE NORME VIGENTI

L'impianto dovrà essere eseguito in osservanza alle norme vigenti alla data della consegna degli impianti, comprese eventuali varianti, completamenti o integrazioni alle norme stesse.

Art. 1.8.1 - Norme generali

LEGGE 09/01/1991 n 10 e DPR 412 del 26/08/1993

Decreto Legislativo 19/08/2005 n.192

Decreto Legislativo 29/12/2006 n.311

DM 37/08 ex L 46/90

LEGGE 09/01/1989 n 13 e CIRCOLARI 22/06/1989 nr 1669/U.L.

LEGGE n. 447 del 26/10/96

DPCM del 14/11/1997 e DPCM del 05/12/1997

DM 01/12/1975

norme ENPI del DPR 27/04/1955, nr. 547 art. 271,314 e 328

DPR 384 del 27/4/78

norme UNI per quanto riguarda i materiali unificati, le modalità di costruzione e di esecuzione, le modalità di collaudo, le modalità di calcolo, ecc.

norma UNI - Sistemi di identificazione delle tubazioni e canalizzazioni convoglianti fluidi.

raccomandazioni ASHRAE.

prescrizioni del Comando dei Vigili del Fuoco.

L'impresa dovrà ottemperare alle prescrizioni di tutte le disposizioni che sono o che venissero poste in vigore.

Art. 1.8.2 - Norme speciali

UNI 8065: Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile.

UNI 9182 ed FA 1-93: Edilizia – Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda – Criteri di progettazione, collaudo e gestione. + Foglio di aggiornamento.

UNI 9183 ed FA 1-93: Edilizia. Sistemi di scarico delle acque usate. Criteri di progettazione, collaudo e gestione. + Foglio di aggiornamento.

UNI 9511-1: Disegni tecnici. Rappresentazione delle installazioni. Segni grafici per impianti di condizionamento dell'aria, riscaldamento, ventilazione, idrosanitari, gas per uso domestico.

UNI 9511-2: Disegni tecnici. Rappresentazione delle installazioni. Segni grafici per apparecchi e rubinetteria sanitaria.

Art. 1.8.3 - Normativa inerente l'impianto di riscaldamento

UNI 8199: Acustica – Collaudo acustico degli impianto di climatizzazione e ventilazione – Linee guida contrattuali e modalità di misurazione.

UNI 8364 ed FA 146-84: Impianto di riscaldamento. Controllo e manutenzione. + Foglio di aggiornamento

UNI 8884: Caratteristiche e trattamento delle acque di circuiti di raffreddamento e di umidificazione.

UNI 9317: Impianti di riscaldamento. Conduzione e controllo

UNI 9511-1: Disegni tecnici. Rappresentazione delle installazioni. Segni grafici per impianti di condizionamento dell'aria, riscaldamento, ventilazione, idrosanitari, gas per uso domestico.

UNI 10202: Impianti di riscaldamento con corpi scaldanti a convezione naturale. Metodi di equilibratura.

UNI 10339: Impianti aeraulici al fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura.

UNI 10344: Riscaldamento degli edifici. Calcolo del fabbisogno di energia.

UNI 10345: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Trasmittanza termica dei componenti edilizi finestrati. Metodo di calcolo.

UNI 10346: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Scambi di energia termica tra terreno ed edificio. Metodo di calcolo.

UNI 10347: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Energia termica scambiata tra una tubazione e l'ambiente circostante. Metodo di calcolo.

UNI 10348: Riscaldamento degli edifici. Rendimenti dei sistemi di riscaldamento. Metodo di calcolo.

UNI 10412: Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Prescrizioni di sicurezza.

UNI ENV 12097: Ventilazione negli edifici – Rete delle condotte – Requisiti relativi ai componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti delle condotte.

UNI ENV 13154-2: Comunicazione dati per la rete di campo in applicazione HVAC – Protocolli

UNI ENV 13321-1: Comunicazione dati per rete di automazione in applicazioni HVAC – BACnet, Profibus, World FIP.

UNI EN 442-2: Radiatori e convettori. Metodi di prova e valutazione.

UNI 8065: Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile.

Tutte le successive modifiche ed integrazioni delle leggi, regolamenti, decreti e circolari sopra richiamate, nonché le leggi, regolamenti, decreti e le circolari intervenute fino alla data dell'offerta, o che intervenissero successivamente.

Art. 1.8.4 - Normativa inerente la vulnerabilità sismica

Gli impianti verranno realizzati nel rispetto di quanto prescritto dalla Guida Tecnica - "Linee di indirizzo per la riduzione della vulnerabilità sismica dell'impiantistica antincendio" pubblicata dal Ministero dell'Interno Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile.

Art. 1.8.5 - Prescrizioni generali per tutti gli impianti

Tutti i fissaggi, staffe tiranti bulloni saranno dimensionati in modo tale da resistere alle forze orizzontali ed efficacemente collegate alla struttura principale.

Tutti gli apparecchi installati saranno muniti di manicotti flessibili in corrispondenza della giunzione e dispositivi di arresto laterale.

CAPO 2 QUALITÀ E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI CONSEGNATI, ESECUZIONE DEI LAVORI, VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA DEGLI IMPIANTI

Art. 2.0 - QUALITÀ E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Art. 2.0.1 - Generalità

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti meccanici 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 UNI e alle tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistano. Per ciascun materiale la Ditta aggiudicataria deve presentare alla DL idonea campionatura, corredata da schede tecniche e da schede di calcolo attestanti il soddisfacimento delle prescrizioni progettuali. Tali campioni devono essere depositati presso l'Ufficio della DL. Nella scelta dei materiali è raccomandata la preferenza ai prodotti nazionali o comunque a quelli dei Paesi della UE. Tutti gli apparecchi devono riportare dati di targa ed eventuali indicazioni d'uso utilizzando la simbologia del UNI e la lingua italiana. Si evidenzia che, nella scelta dei materiali da impiegare per l'esecuzione degli impianti oggetto del presente appalto, particolare attenzione va posta al rispetto del Capitolo 42 Sezione 422 delle Norme UNI 64-8/4 Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza, riguardante la protezione contro gli incendi.

Art. 2.0.2 - Prove dei materiali

Su richiesta della DL, l'Amministrazione appaltante, prima della posa in opera dei materiali, indicherà eventuali prove da eseguirsi in fabbrica o presso laboratori specializzati da precisarsi. Le spese inerenti a tali prove non faranno carico all'Amministrazione appaltante, la quale si assumerà le sole spese per fare eventualmente assistere alle prove propri incaricati. Non saranno in genere richieste prove sui materiali contrassegnati con il marchio CE o equivalenti e accompagnati da idonea documentazione tecnica che ne attesti la conformità alle prescrizioni del presente Capitolato.

Art. 2.0.3 - Accettazione

I materiali potranno essere posti in opera solo dopo l'accettazione dei relativi campioni da parte dell'Amministrazione appaltante, la quale dovrà dare il proprio responso entro 7 giorni dalla presentazione dei suddetti campioni, in difetto di che il ritardo graverà sui termini di consegna delle opere. Le parti si accorderanno per l'adozione, per i prezzi e per la consegna, qualora nel corso dei lavori si dovessero usare materiali non contemplati nel contratto. Resta comunque inteso che non potranno essere accettati materiali privi del marchio CE o equivalenti. La Ditta appaltatrice non dovrà porre in opera materiali rifiutati dall'Amministrazione appaltante, provvedendo quindi ad allontanarli dal cantiere. La Ditta, dietro semplice richiesta della DL, ha l'obbligo di esibire in qualunque momento i documenti e/o fatture atti a comprovare la provenienza e le caratteristiche dei materiali forniti. L'appaltatore ha l'obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi opera od apparecchio che gli sia ordinato dalla DL, anche se forniti da altre Ditte per conto della Stazione Appaltante.

Art. 2.1 - COLLOCAMENTO DI APPARECCHI E MATERIALI FORNITI DALLA AMMINISTRAZIONE APPALTANTE

Qualsiasi apparecchio, materiale o manufatto fornito dall'Amministrazione appaltante deve essere ritirato dall'Appaltatore secondo istruzioni impartite dalla DL, presso il luogo definito. Pertanto, il suddetto appaltatore deve provvedere al suo trasporto in cantiere, all'immagazzinamento ed alla custodia e, successivamente, alla sua posa in opera, a seconda delle istruzioni ricevute, eseguendo le opere murarie di adattamento e ripristino che si rendano necessarie. Il collocamento in opera deve essere eseguito rispettando tutte le Norme indicate per ciascuna opera nei precedenti articoli del presente Capitolato, restando sempre l'Appaltatore responsabile della buona conservazione del materiale consegnatogli, prima e dopo il suo collocamento in opera.

Art. 2.2 - MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI

Tutti i lavori devono essere eseguiti a regola d'arte, secondo le prescrizioni impartite al riguardo dalla DL, in modo che gli impianti rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite nel presente Capitolato Particolare.

L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata, secondo le prescrizioni della DL, con le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea esecuzione di tutte le altre opere affidate ad altre Ditte.

La Ditta appaltatrice è pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio e dei propri dipendenti, alle opere dell'edificio e/o a terzi, pertanto dovrà disporre sotto la sua esclusiva responsabilità, alla protezione contro ogni guasto, rottura, furto, manomissione o danno di tutte le parti componenti gli impianti già posate in opera e dovrà mantenere gli impianti in perfetta efficienza fino a collaudo favorevole avvenuto. Nei casi di danni cagionati da forza maggiore, questi danni devono essere denunciati immediatamente ed in nessun caso, sotto pena di decadenza, oltre i 5 giorni da quello dell'avvenimento. Il compenso per quanto riguarda i danni alle opere, è limitato all'importo dei lavori necessari per l'occorrente riparazione valutati ai prezzi ed alle condizioni di contratto. Nessun compenso è dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa della Ditta appaltatrice o delle persone delle quali essa è tenuta a rispondere. Nel frattempo, la Ditta appaltatrice non può, sotto alcun pretesto, rallentare o sospendere l'esecuzione dei lavori, tranne in quelle parti per le quali lo stato delle cose debba rimanere inalterato sino a che non sia eseguito l'accertamento dei fatti. Salve preventive prescrizioni dell'Amministrazione appaltante, la Ditta appaltatrice ha facoltà di svolgere l'esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più opportuno per darli finiti a regola d'arte nel termine contrattuale.

La DL potrà, però, prescrivere un diverso ordine nell'esecuzione dei lavori, salvo la facoltà della Ditta appaltatrice di far presenti le proprie osservazioni e riserve nei modi e nei termini prescritti dalle leggi in vigore.

I materiali corrispondenti alle prescrizioni del Capitolato possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione della DL. L'accettazione dei materiali è definitiva solo dopo la loro posa in opera.

La Ditta aggiudicataria, nell'eseguire le opere appaltate, prima di dar corso ai lavori, dovrà avere definito con la DL tutte le opere murarie da eseguirsi nelle travi, solette, muri portanti e gli eventuali scavi, cunicoli, pozzetti necessari per l'installazione degli impianti. Tali opere non dovranno danneggiare la struttura dell'edificio e dovranno essere approvate dalla DL dietro presentazione di disegni su cui siano chiaramente indicate.

Inoltre, dovrà provvedere allo smaltimento dei materiali di risulta, a propria cura e spese, ad eccezione di quelli indicati di volta in volta dalla DL.

E' in facoltà della DL fissare particolari orari di lavoro, comportanti anche limitazioni della durata delle giornate lavorative qualora particolari esigenze lo richiedano. In particolare, quelle lavorazioni che, ai sensi delle vigenti Norme in materia di sicurezza dell'ambiente di lavoro e di igiene pubblica, non consentano la compresenza degli utenti dovranno essere eseguite nelle ore di chiusura attività ivi comprese le giornate di sabato, domenica e festivi infrasettimanali.

Pertanto l'Impresa, nel rispetto delle pattuizioni contrattuali a tutela dei lavoratori, dovrà assicurare all'Amministrazione la presenza in cantiere del proprio personale tecnico e della mano d'opera occorrente, preoccupandosi di provvedere anticipatamente alle necessarie provviste.

La DL, nel caso di opere da eseguirsi in specifici periodi, si riserva la facoltà di fissare, caso per caso, dei termini per l'inizio e per l'ultimazione delle opere stesse. Premesso che gli impianti devono essere consegnati completi e perfettamente funzionante, la Ditta dovrà dare, oltre a quanto inseguito specificato, tutti gli elementi necessari per realizzare tale condizione.

Durante l'esecuzione dei lavori la Ditta dovrà fornire alle altre imprese operanti in cantiere, per quelle parti di loro pertinenza che abbiano attinenza con la costruzione degli impianti, tutte le indicazioni necessarie ed i chiarimenti che le verranno richiesti; mediante i suoi incaricati dovrà controllare che i lavori siano eseguiti secondo le sue esigenze intervenendo tempestivamente in caso contrario. Essa dovrà comunque, anche di sua iniziativa, prendere accordi tempestivi per il perfetto inserimento e adattamento degli impianti nel fabbricato, non soltanto con la DL, ma anche con l'Impresa capogruppo incaricata dell'esecuzione delle opere murarie, fornendo a questa la necessaria assistenza tecnica, ove si manifestasse indispensabile, così da evitare successive perdite di tempo, rotture, rifacimenti, ecc. Se si dovessero riscontrare inconvenienti di questo genere, che la DL giudicasse dovuti a colpa od incuria della Ditta, essi saranno posti a suo completo carico.

L'esecuzione dei lavori dovrà essere comunque coordinata secondo le prescrizioni della DL o con le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea esecuzione di tutte le altre opere affidate ad altre ditte.

Art. 2.3 - CONTINUITÀ DEI SERVIZI

Sono a carico della Ditta tutti gli allacciamenti necessari per la funzionalità del cantiere. La Ditta dovrà inoltre provvedere a realizzare tutti quegli allacciamenti provvisori che si renderanno necessari per mantenere la funzionalità degli impianti e dei servizi di sicurezza, compresi quelli telefonici. A tal fine essa deve ricorrere a sua cura e spesa ad impianti provvisori eseguiti nel rispetto delle vigenti Norme di sicurezza per gli utenti e per gli operatori addetti agli impianti.

Art. 2.4 - ORDINI DELLA DIREZIONE LAVORI

In relazione alla molteplicità dei documenti di progetto sono prevedibili discordanze fra tavole diverse, fra schemi grafici e prescrizioni dei documenti di appalto (Capitolato Particolare, Elenco Prezzi Unitari, ecc.). Restando bene inteso che l'Appaltatore non potrà basare riserve di qualsiasi genere su tali discordanze, sarà suo preciso obbligo segnalarli alla DL per richiedere chiarimenti in merito e dipanare ogni dubbio prima della realizzazione.

Qualora vi siano opere e prestazioni le cui modalità di esecuzione non siano esattamente definite dal progetto, esse devono essere realizzate in esatta e puntuale conformità agli ordini di servizio impartiti dal DL, dopo aver ottenuto il parere favorevole del Progettista dell'opera. Nel caso in cui le opere e le forniture non siano effettuate a termini di contratto, di Capitolato, di progetto o di programma, la DL ordinerà all'Impresa interessata di adottare, a sua cura e spese, i provvedimenti necessari ad eliminare le irregolarità, fatto salvo e impregiudicato il diritto dell'Amministrazione a rivalersi nei confronti dell'Impresa interessata per i danni eventualmente subiti.

L'Impresa aggiudicataria non può rifiutarsi di dare immediatamente esecuzione alle disposizioni ed agli ordini della DL, sia che essi riguardino il modo di esecuzione dei lavori stessi, sia che riguardino il rifiuto o la richiesta di sostituzione di materiali, fatta salva la facoltà delle Imprese aggiudicatarie di avanzare riserve nei modi e nei tempi previsti dalle Leggi vigenti.

Art. 2.5 - TERMINI DI GARANZIA DEGLI IMPIANTI

Rientra tra gli oneri ed obblighi dell'Impresa la garanzia degli impianti realizzati. Si intende, per garanzia degli impianti, entro il termine precisato, l'obbligo che incombe alla Ditta appaltatrice di riparare tempestivamente, a sue spese, comprese quelle di verifica, tutti i guasti e le imperfezioni che si dovessero manifestare negli impianti per effetto della non buona qualità dei materiali o per difetto di montaggio.

Il periodo di garanzia che è fissato in 24 mesi salvo particolari impianti, dove è diversamente disposto nel presente capitolato, inizia a decorrere dalla data di approvazione del certificato di collaudo; fino a tale data la Ditta ha l'obbligo di mantenere in perfetta efficienza tutti gli impianti da essa realizzati. Tale obbligo permane per tutta la durata del periodo di garanzia.

Durante il periodo di garanzia la Ditta ha l'obbligo di intervenire sollecitamente a richiesta dell'Amministrazione Appaltante, per effettuare gli interventi occorrenti per il buon funzionamento degli impianti. Qualora ciò non avvenisse, la Ditta assume l'obbligo di rifondere tutte le spese sostenute dalla Civica Amministrazione, relative agli interventi anzidetti.

Per il periodo di garanzia indicato nulla sarà dovuto alla Ditta per gli interventi manutentivi e per le parti di ricambio.

Art. 2.6 - VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA DEGLI IMPIANTI

Durante il corso dei lavori l'Amministrazione appaltante si riserva di eseguire verifiche e prove preliminari sugli impianti o parti degli stessi, in modo da poter tempestivamente intervenire qualora non fossero rispettate le condizioni del presente Capitolato Particolare. Le verifiche potranno consistere nell'accertamento sia sull'osservanza delle leggi nazionali, regionali, delle normative UNI, ARPA, VV.F., Azienda Titolare SII sia sull'accertamento delle disposizioni della rispondenza dei materiali impiegati con quelli stabiliti, nel controllo delle installazioni secondo le disposizioni convenute (posizioni, percorsi, ecc.), nonché in prove parziali di isolamento, tenuta e di funzionamento e in tutto quello che può essere utile allo scopo sopra accennato.

L'onere di queste prove è a carico della Ditta installatrice.

Dei risultati delle verifiche e delle prove preliminari di cui sopra, si dovrà compilare regolare verbale.

L'esito della verifica non esime la Ditta dal dover rispondere in sede di collaudo definitivo di eventuali mancanze o irregolarità riscontrate.

Il collaudo definitivo dovrà accertare che gli impianti ed i lavori, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità, siano in tutto corrispondenti a quanto precisato nel Capitolato Speciale d'Appalto, tenuto conto di eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione dell'impianto stesso o intervenute durante il corso dei lavori.

Al momento della consegna degli impianti dovrà essere fornita una relazione ed un fascicolo per le Norme d'uso e manutenzione di tutti gli impianti eseguiti e dovrà essere tenuto un breve corso, alle maestranze incaricate, sull'uso degli stessi.

Art. 2.7 - ART.17 INTERVENTI SUGLI IMPIANTI MECCANICI ESISTENTI

La Ditta appaltatrice, su richiesta della DL, è tenuta ad eseguire verifiche e controlli sugli impianti meccanici esistenti al fine di accertare la possibilità di effettuare dei recuperi su sezioni o parti di impianto, fermo restando l'onere di dichiararne la conformità alla normativa vigente ai sensi del DM 37 del 27 marzo 2008.

Art. 2.8 - BARRIERE ARCHITETTONICHE

La Ditta appaltatrice, prima dell'inizio dei lavori, deve eseguire accurate verifiche degli stabili oggetto di intervento sugli impianti meccanici ed assumere contatti con i responsabili della gestione delle attività che in essi si svolgono al fine di ottemperare, in tutti i casi previsti dalle normative vigenti ed in particolare dalla Legge n. 13 del 09/01/89 e dal DM n. 236 del 14/06/89, alle disposizioni in materia di barriere architettoniche di cui al DPR. n. 503 del 24/07/96, "Regolamento recante Norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici".

Art. 2.9 - REQUISITI DI RISPONDENZA A NORME, LEGGI E REGOLAMENTI

Gli impianti e i componenti devono essere realizzati a regola d'arte, conformemente alle prescrizioni della legge n. 186 del 1° marzo 1968, DM 37 del 27 marzo 2008, al Testo Unico sulla Sicurezza nei luoghi di lavoro DM 81/2008 ed a tutte le Direttive dell'Unione Europea riguardanti gli impianti ed i materiali meccanici.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, devono corrispondere alle Norme di legge e di regolamento vigenti alla data di realizzazione e in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni di Autorità Locali, comprese quelle dei Vigili del Fuoco;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'Ente Distributore locale del Servizio Idrico Integrato;
- alle Norme UNI.

In relazione all'osservanza delle Norme e Leggi sopra citate, prima dell'inizio dei lavori, l'Impresa esecutrice degli impianti, dovrà produrre attestazione rilasciata dalla CCIAA in cui si certifica il possesso dei requisiti tecnici per l'Impresa; dovrà inoltre affidare la direzione dell'esecuzione degli impianti ad un Responsabile Tecnico, provvisto di idonea qualifica professionale mentre la responsabilità delle verifiche dovrà essere affidata a professionista munito di idonea qualifica professionale. I nominativi di dette figure professionali dovranno essere comunicati per iscritto alla DL.

Art. 2.10 - DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ DEGLI IMPIANTI

A lavori ultimati e prima del collaudo delle opere la Ditta, a sua cura e spese, dovrà produrre e consegnare alla DL oltre alla dichiarazione di conformità prodotta secondo le modalità il DM37/08, una relazione tecnica di precollaudo attestante che gli impianti, a seguito di accurati accertamenti, verifiche e prove, sono rispondenti alle Norme e Leggi vigenti.

La relazione tecnica dovrà essere firmata da un Professionista Abilitato. Tale relazione dovrà essere corredata dai risultati delle verifiche a vista e prove strumentali, come previsto dalle norme UNI di riferimento.

A fine lavori la Ditta installatrice è tenuta ad aggiornare, secondo le variazioni apportate durante l'esecuzione dei lavori, le tavole grafiche e gli schemi delle centrali, dei collettori; una copia degli schemi di distribuzione e diffusione sarà posta, in apposita custodia trasparente, all'interno della relativa CT; inoltre dovrà consegnare la seguente documentazione in triplice copia, ricevendone adeguata ricevuta:

1. Dichiarazione di conformità con i relativi allegati obbligatori;
2. Relazione delle verifiche e prove, da eseguire a fine dei lavori, in modo da accertarne la rispondenza dell'opera realizzata ai dati di progetto ed alla regola dell'arte secondo quanto prescritto dalle norme UNI di riferimento, in forma cartacea, in formato A4 o A3, secondo quanto necessario ai fini della leggibilità e su file editabile;
3. Aggiornamento di tutti gli elaborati grafici di progetto come realizzato comprendenti piante, sezioni,

schemi a blocchi, schemi CT degli impianti meccanici e quant'altro realizzato e/o necessario ai fini dell'impianto, anche in formato informatizzato; su supporto ottico CD-ROM in formato PDF e DWG versione autocad 2004. Per i disegni planimetrici sono consigliate le seguenti scale:

- 1 : 1000 per i disegni planimetrici complessi o le planimetrie urbane;
- 1 : 100 per i disegni di installazione;
- 1 : 50 per i dettagli di installazione.

4. Relazione di collaudo e certificazione degli impianti meccanici e speciali; Certificazione di conformità dei quadri meccanici secondo le prove di accettazione previste dalle Norme UNI EN di riferimento.

Ogni impianto e componente dovrà essere adeguatamente documentato mediante fotografie (accesso locali, posizioni interruttori emergenza, particolari significativi, ecc.), depliant e schede tecniche.

Tutta la documentazione dovrà essere consegnata entro binder, e dovrà contenere anche il piano di manutenzione aggiornato.

La documentazione richiesta ai punti 2, 3 e 4 deve essere firmata da Professionista Abilitato.

La Ditta deve inoltre consegnare, per tutte le eventuali apparecchiature installate, le specifiche tecniche, i libretti d'uso e manutenzione. Inoltre deve essere consegnata la garanzia dell'opera e delle apparecchiature, se differisce, specificandone anche la durata.

Art. 2.11 - CATEGORIE DI OPERE

Sono da realizzare a corpo, i lavori e le forniture occorrenti per l'esecuzione delle opere descritte nel presente Capitolato, nella relazione tecnica e risultanti dai disegni allegati e dalle schede tecniche relative ai seguenti impianti:

Le opere da eseguirsi possono essere così suddivise:

- Verifiche CT
- Dismissioni parti impianti esistenti
- Fornitura e posa linee adduttrici/distribuzione
- Fornitura e posa impianto radiante
- Fornitura e posa sanitari

CAPO 3 : CARATTERISTICHE TECNICHE DEI MATERIALI E DEGLI IMPIANTI

Art. 3.0 - PRESCRIZIONI TECNICHE SPECIFICHE DEI MATERIALI E DEGLI IMPIANTI

Art. 3.0.1 - Generalità

Con le presenti prescrizioni tecniche specifiche si intende fornire indicazioni circa le modalità di esecuzione dei sistemi meccanici negli edifici su cui si interviene con le opere oggetto del presente Capitolato.

Gli obiettivi che si intendono raggiungere possono essere così riepilogati:

- conseguimento della massima sicurezza per le persone e gli ambienti;
- affidabilità e continuità di esercizio;
- razionalizzazione ed unificazione dei componenti del sistema distributivo;
- flessibilità ed espandibilità;
- riduzione della trasmissione di rumori e vibrazioni;
- facilità di gestione e manutenzione.

Art. 3.0.2 - Livello di pressione sonora

La presente specifica è destinata a servire da guida per la misura e l'accettazione del livello di pressione sonora negli ambienti occupati ed esterni all'edificio.

Si sottolinea la necessità di sopprimere o drasticamente ridurre, le vibrazioni generate dalle macchine rotanti presenti nell'impianto. Le parti in movimento dovranno essere equilibrate staticamente e dinamicamente laddove necessario. Le apparecchiature dovranno essere montate su basamenti, telai o solai in c.a. Isolate dal pavimento a mezzo di dispositivi antivibranti.

La scelta degli antivibranti dovrà essere fatta in modo che la frequenza di ognuno sia inferiore a 1/3 della velocità di rotazione più bassa (in giri ed oscillazioni al minuto) del materiale supportato.

Gli ammortizzatori a molla avranno un cuscinetto inferiore in neoprene o in gomma.

Se necessario le apparecchiature meccaniche dovranno essere fissate su un basamento in calcestruzzo pesante in modo che la sua inerzia possa limitare la ampiezza delle vibrazioni.

Fra basamento e struttura portante dovrà essere interposto un materassino resiliente, una lamina di piombo di spessore opportuno o dei supporti elastici.

Le apparecchiature quali pompe, centrali di trattamento aria e ventilatori dovranno essere corredate di giunti elastici al fine di evitare la trasmissione di vibrazioni ai canali ed alle tubazioni.

I canali e le tubazioni dovranno essere sospesi alle pareti a mezzo di dispositivi tali che evitino la trasmissione alla struttura ed alle pareti dell'edificio di vibrazioni residue provenienti dalle macchine o dovute alla circolazione dei fluidi.

Per evitare la trasmissione di vibrazioni dovute alle tubazioni è consigliabile interromperle opportunamente con giunti elastici in gomma o in metallo.

Art. 3.0.2.1- Rumore di fondo

Si definisce rumore di fondo il livello sonoro (prodotto anche dai rumori esterni) che, misurato nei tempi di normale utilizzo del locale, con l'impianto non in funzione, è superato per il 90% del tempo di osservazione, nelle posizioni di misura.

Art. 3.0.2.2- Limiti di accettabilità del livello sonoro

In ottemperanza a quanto previsto dalla legge n. 447/95 e dai dispositivi attuativi di cui al DPCM 14.11.97 e 5.12.97, il livello sonoro nei locali occupati dalle persone, misurato con gli impianti in funzione, non dovrà superare i limiti, misurati entrambi sulla scala "A" (con locale mediamente arredato ed in condizioni di uso normale).

Nel caso in cui tali valori vengano superati, l'Appaltatore dovrà provvedere ad eseguire, senza alcun onere per la Committente, tutte quelle opere di riduzione del rumore generato dagli impianti (antivibranti, silenziatori ecc.) necessari a ridurre il livello sonoro entro i limiti prefissati.

Eventuali deviazioni dalle specifiche tecniche espresse nel presente Capitolo saranno prese in considerazione soltanto in presenza di situazioni che oggettivamente comprovino la necessità di introdurre variazioni, pur nel rispetto delle Norme tecniche e di Leggi vigenti.

Art. 3.0.2.3- Strumentazione, modalità e criteri di misura

I fonometri da impiegarsi per il rilievo del rumore devono avere caratteristiche conformi a quelle indicate per i "fonometri di precisione" dall'International "Electrotechnical Commission" (IEC), standard 651 tipo 1, oppure dall'"American National Standards Institute" (ANSI), S1.4-1971 tipo 1.

Il fonometro deve essere dotato di batteria di filtri a bande di ottava di frequenze centrali:

31.5; 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000; 8000; Hz.

Il fonometro deve essere tarato mediante rilevazione all'inizio ed al termine di ogni serie di rilievi.

Art. 3.0.2.4- Modalità generali di misura del rumore interno

Viene qui preso in esame il rumore proveniente da sorgenti interne all'edificio, sede del locale disturbato.

Il rumore va misurato secondo le prescrizioni della norma UNI 8199 ed in particolare collocando il microfono nelle posizioni in cui la zona viene maggiormente utilizzata con specifico riferimento alle funzioni del locale stesso, ad almeno 1 m dalle pareti, ad altezza di 1,20 m dal pavimento, in modo da consentire una valutazione del livello sonoro all'interno dell'ambiente, significativo ai fini dell'individuazione del suo valore massimo.

Per ridurre od evitare i disturbi alle onde stazionarie è opportuno eseguire almeno 3 rilievi ruotando il microfono su archi di circonferenza di sviluppo di $\pm 0,5$ m nei due sensi.

Art. 3.1 - VERIFICHE CT

Art. 3.1.1 - Verifica apparecchiature ed impiantistica esistente nelle attuali centrali termiche

Sarà eseguita una verifica intesa ad accertare che tutti i componenti, apparecchi, condutture di alimentazione e di mandata ecc., presenti nelle attuali centrali termiche, sia in stato funzionante, a norma, siano funzionanti e rispondenti alle attuali disposizioni normative e di Legge, che la tenuta delle giunzioni degli apparecchi, prese, etc. 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 nei punti di erogazione, alle Norme vigenti.

Sarà eseguito regolare e completo collaudo per l'intera centrale sia per la produzione di acqua calda sanitaria sia per il riscaldamento ambienti.

Per le operazioni di collaudo ci si avvarrà delle norme vigenti, ove presenti, e delle modalità di collaudo previste dagli enti preposti o dalle istruzioni d'uso delle marche delle apparecchiature, tutta la documentazione necessaria alla corretta esecuzione del collaudo, incluse relazioni sulle misurazioni e sulle operazioni effettuate, sarà prodotta in triplice copia e firmata da tecnico iscritto agli elenchi di cui al D.M. 37/2008 (ex legge 46/90).

Indipendentemente dai controlli da effettuarsi da parte degli Enti preposti, verranno eseguite opportune verifiche di regolare funzionamento e conformità alla vigente normativa.

Le operazioni di collaudo e verifica saranno effettuate secondo le modalità previste per ogni singola componente installata e riportate nella sezione tecnica corrispondente.

Art. 3.2 - DEMOLIZIONE E DISMISSIONE DI PARTI DI IMPIANTI ESISTENTI

E' fatto obbligo all'Impresa di accertare con la massima cura la struttura ed ogni elemento che deve essere demolito sia nel suo complesso sia nei particolari in modo da conoscerne la natura, lo stato di conservazione e le tecniche costruttive.

L'Impresa potrà intraprendere le demolizioni in ottemperanza alle norme di al titolo IV sezione VIII del D. Lgs 81/2008 con i mezzi che crederà più opportuni previa approvazione della Direzione Lavori.

Le demolizioni di manufatti di qualsiasi genere ed impianti esistenti, potranno essere integrali o in porzioni a sezione obbligata, eseguite in qualsiasi dimensione anche in breccia, entro e fuori terra ed a qualsiasi altezza.

Verranno impiegati i mezzi previsti dal progetto e/o ritenuti idonei dalla Direzione Lavori:

- scalpellatura a mano o meccanica;
- martello demolitore;
- agenti demolitori non esplosivi ad azione chimica con espansione lenta e senza propagazione dell'onda d'urto.

Le demolizioni dovranno essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni in modo da prevenire qualsiasi infortunio al personale addetto, evitando inoltre tassativamente di gettare dall'alto i materiali i quali dovranno invece essere trasportati o guidati in basso.

Inoltre l'impresa dovrà prevedere, a sua cura e spese, ad adottare tutti gli accorgimenti tecnici per puntellare e sbatacchiare le parti pericolanti e tutte le cautele al fine di non danneggiare le strutture sottostanti e le proprietà di terzi.

L'Impresa sarà pertanto responsabile di tutti i danni che una cattiva conduzione nelle operazioni di demolizioni potessero arrecare alle persone, alle opere e cose, anche di terzi.

Per effettuare le demolizioni in tutta sicurezza, l'Impresa dovrà adottare anche tutte le precauzioni e cautele atte ad evitare ogni possibile danno all'utenza e dovrà concordare con l'Amministrazione appaltante, sentita la Direzione Lavori, le eventuali esclusioni di traffico che potranno avvenire anche in ore notturne e in giorni determinati.

I materiali di risulta resteranno di proprietà dell'Impresa la quale potrà reimpiegare quelli ritenuti idonei dalla Direzione Lavori fermo restando l'obbligo di allontanarli e di trasportare a discarica quelli rifiutati (con oneri di deposito a carico dell'Appaltatore).

La zona interessata dai lavori dovrà essere delimitata con particolare cura e prima dell'inizio delle demolizioni dovranno essere interrotte le erogazioni agli impianti di elettricità, acqua, gas, ecc. esistenti nella zona dei lavori: a tal fine l'Impresa dovrà prendere direttamente accordi con le rispettive Società ed Enti eroganti. È vietato nel modo più assoluto gettare il materiale dall'alto a meno che non venga convogliato in appositi canali.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte o concordate con la DL. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite sempre a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso.

Sono a completo carico dell'Impresa la rimozione di impianti esistenti e precedentemente realizzati ma non più funzionali al progetto, in materiale metallico, profili d'acciaio, elementi prefabbricati di qualsiasi tipo, altezza e spessore, comprende puntelli, tagli, paletti di supporto, previo distacco dei fili tensori, la demolizione di ancoraggi e zoccoli in cls, compreso il carico, il trasporto (senza limiti di distanza) e lo scarico a rifiuto del materiale di risulta, l'indennità di deposito o di discarica.

Art. 3.3 - FORNITURA E POSA LINEE ADDUTTRICI/DISTRIBUZIONE

Art. 3.3.1 - Tubazioni in acciaio nero

La distribuzione principale dell'acqua ad uso riscaldamento si potrà realizzare con tubazioni in acciaio nero. Nell'utilizzazione per la distribuzione dell'acqua calda e refrigerata le tubazioni sono senza saldatura longitudinale (Mannesmann), in acciaio non legato serie normale UNI 10255 per diametri fino a DN 100 e UNI EN 10216-1 per diametri superiori o UNI EN 10217-1 per tubi saldati; tutte le tubazioni devono esser sottoposte a prova idraulica di tenuta alla pressione di 50 bar.

Le tubazioni sono complete di giunti di dilatazione opportunamente posizionati e dimensionati e materiali vari di consumo, staffe e collari di sostegno, verniciatura con due mani di vernice antiruggine e ogni accessorio.

Le giunzioni sono saldate o flangiate; per diametri minori di 1"1/4 sono ammesse giunzioni filettate. Le saldature devono essere effettuate con saldatura autogena con fiamma ossiacetilenica o ad arco da personale specializzato; non sono ammesse saldature a bicchiere o interne e si deve prestare particolare cura a non ostruire la sezione di passaggio interna per i diametri più piccoli.

Le flange sono del tipo a saldare di testa UNI EN 1092-1 secondo la pressione nominale di esercizio; devono inoltre avere il gradino di tenuta secondo UNI EN 1092-1.

Le guarnizioni da usare sono del tipo Klingerit di spessore pari a 2 mm.

Le curve sono in acciaio stampato a raggio stretto UNI 7929 senza saldatura.

Sono vietate curve a spicchi o con raggio di curvatura tale da creare corrugamenti sia interni che esterni.

Art. 3.3.2 - Tubazioni in acciaio zincato

Per la distribuzione di antincendio e acqua igienico sanitaria (sia calda sia fredda) si possono adottare tubazioni in acciaio zincato. Saranno del tipo in acciaio non legato senza saldatura longitudinale (Mannesmann) UNI 10255 serie media ed UNI EN 10216-1 per diametri superiori a DN 100, zincate a bagno dopo la formatura secondo la UNI EN 10240.

Sono sottoposte a prove idrauliche di tenuta alla pressione di 50 bar, e sono complete di pezzi speciali, giunti di dilatazione, raccordi, giunzioni filettate, staffe, collari di sostegno, materiali di consumo e quant'altro necessario.

La tenuta è realizzata con canapa e mastice di manganese, oppure preferibilmente con nastro di PTFE; nel caso in cui si utilizzi giunti del tipo Victaulic la tenuta è realizzata con guarnizione in gomma.

I collegamenti che debbano essere facilmente smontati devono essere eseguiti con bocchettoni a tre pezzi, con tenuta a guarnizione O.R. o sistema analogo (vedi giunto Victaulic).

I vari tratti vengono quindi fatti zincare a bagno internamente ed esternamente.

La giunzione fra i vari tratti prefabbricati avviene per flangiatura, con bulloni pure zincati.

Non è ammessa qualsiasi saldatura su tubazioni zincate successivamente alla posa in opera.

Le tubazioni a vista devono essere verniciate nei colori previsti dalle normative tecniche relative ai circuiti serviti.

Art. 3.3.3 - Installazione delle tubazioni in acciaio

I diametri, i raccordi, le pendenze delle tubazioni in genere devono essere tali da garantire il libero deflusso dei fluidi in esse contenuti senza dare luogo ad ostruzioni o comunque a depositi che possano, col tempo, comprometterne la funzione.

Sono previste pendenze minime dello 0,5% per ogni tubazione, in modo tale che in caso di svuotamento dell'impianto non si verifichino inconvenienti dovuti al gelo.

Le tubazioni dovranno essere dimensionate in maniera che la perdita di carico, distribuita lungo il circuito relativo al corpo scaldato più lontano dalla centrale risulti mediamente inferiore a 15 mm/m.

In opportuni punti alti delle distribuzioni devono essere installati sistemi di sfogo aria, costituiti da barilotti e da valvoline di sfiato automatico o manuale; nei punti bassi si deve prevedere un sistema di scarico dell'acqua convogliabile: ciò anche se non menzionato nei documenti contrattuali.

Tutte le tubazioni devono essere posate con supporti e staffe che ne permettano la dilatazione ed in modo che siano garantite le regolari pendenze e con spaziature sufficienti a consentire lo smontaggio e l'esecuzione del rivestimento isolante e devono essere opportunamente sostenute, con particolare riguardo ai punti di giunzione con valvole, pompe, batterie ecc., in modo che in nessun caso il peso delle stesse gravi sulle flange di collegamento.

Tutti i circuiti devono essere inoltre equilibrati idraulicamente, inserendo se necessario, anche se non previsto dagli altri elaborati progettuali, valvole o diaframmi di taratura. Le tubazioni che passano attraverso i muri o pavimenti, devono essere protette da manicotti in ferro nero dello spessore di 2 mm. fino alle superfici esterne, per permettere la dilatazione e l'assestamento; le tubazioni che attraversino strutture con determinate caratteristiche REI di resistenza al fuoco dovranno essere trattate in modo da mantenere detta caratteristica REI.

Particolare attenzione deve posta nel mettere in opera le tubazioni senza svergolamenti, sformature e ponendole ad opportuna distanza da porte e da altre aperture.

Non si possono realizzare tagli tali da causare indebolimenti delle strutture onde facilitare la posa in opera dei tubi.

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

La piegatura dei tubi a freddo fino a 40 mm. di diametro deve essere realizzata utilizzando un piegatubi idraulico o meccanico.

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

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

Lo stesso dicasì per le aperture delle apparecchiature.

Art. 3.3.4 - Supporti ed ancoraggi

I supporti saranno realizzati, oltre che per sopportarne il peso previsto, in modo da consentire l'esatto posizionamento dei tubi in quota, le dilatazioni ed il bloccaggio in corrispondenza dei punti fissi, onde evitare condense e/o gocciolamenti.

Essi devono essere installati con una spaziatura non superiore a 3 m.; si deve inoltre prevedere un supporto a non più di 50 cm. da ogni cambio di direzione anche se non espressamente indicato nei disegni.

Per il fissaggio di più tubazioni parallele sono accettati profilati in ferro a U o a C di adeguata sezione, eventualmente provvisti di supporti laterali, qualora le tubazioni siano poste su un piano verticale.

Per le tubazioni singole si utilizzeranno collari regolabili del tipo a cerniera con vite di tensione o altri tipi di supporti.

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 devono essere eseguiti nella maniera più adatta

a far fronte a tutte le spinte ed i carichi cui sono soggetti.

Gli ancoraggi devono esser tali da evitare danni al corpo di fabbrica o all'impermeabilizzazione della struttura.

Art. 3.3.5 - Giunti di dilatazione

Negli impianti con reti di distribuzione a sviluppo limitato, le dilatazioni termiche delle tubazioni sono in genere assorbite dall'elasticità "naturale" delle reti stesse.

Tale elasticità dipende prevalentemente dal numero e dal tipo di curve presenti nella rete che si deforma facilmente assorbendo in modo "naturale" l'allungamento e l'accorciamento delle tubazioni. Le curve che meglio assorbono le dilatazioni sono quelle con diametro ridotto ed elevato raggio di curvatura.

Al contrario, negli impianti a grande sviluppo, si deve provvedere alla messa in opera di appositi compensatori di dilatazione che possono essere di tipo naturale o artificiale.

I compensatori naturali, sono ottenuti con tratti rettilinei e con curve delle stesse tubazioni che costituiscono le reti di distribuzione.

I più comunemente usati sono quelli con forma geometrica a U, L e Z.

I compensatori artificiali sono invece dispositivi meccanici, deformabili con facilità, appositamente costruiti per assorbire le dilatazioni termiche delle tubazioni.

Commercialmente sono disponibili nei seguenti tipi:

- in gomma;
- a soffietto metallico;
- a telescopio;
- a tubo flessibile.

Nelle distribuzioni, nel collegamento dei tubi ai supporti e negli ancoraggi si deve tenere conto delle dilatazioni dei tubi. Prima dell'inizio dei relativi lavori si deve eseguire il calcolo dei giunti di dilatazione e dei relativi punti fissi.

La pressione nominale dei compensatori non deve mai essere inferiore a PN 10 e comunque adeguata alle condizioni di temperatura e pressione del fluido.

Art. 3.3.6 - 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 di colore grigio, la seconda mano sarà vernice nei colori previsti dalla normativa vigente per il fluido trasportato, 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 vernicate, 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.

Art. 3.3.7 - Prova delle condutture

Prima di iniziare l'applicazione dei materiali isolanti e prima della chiusura delle tracce, le condutture convoglianti fluidi in pressione saranno collaudate idraulicamente e provate a tenuta, alla pressione di 2,5 atmosfere superiore a quella di esercizio, per un periodo non inferiore alle 12 (dodici) ore. Dopo tale prova le tubazioni saranno soffiate e lavate: ciò allo scopo di eliminare grasso, corpi estranei ecc., per un periodo

sufficiente per garantire che tutto il sistema sia pulito e privo d'acqua, onde evitare l'eventuale pericolo di gelo.

Art. 3.3.8 - Tubazioni in pe-hd per rete scarichi e scarichi condensa

Campo di impiego: scarico condensa.

I tubi in materiale plastico saranno in Polietilene rigido (PE-HD) ad elevata densità (0.955 g/cm³ a 20 °C) di colore nero con un campo di applicazione pratico da -20 °C fino a punte di +100 °C (ISO R 161).

Tali tubazioni devono essere conformi alle norma UNI ed a quanto disposto dal Ministero della Sanità con circolare n. 102 del 02/12/1978.

Le tubazioni in polietilene saranno rispondenti alle norma UNI 7611, 7613 e 7615.

I raccordi, sempre realizzati nel medesimo materiale, ricavati per fusione sotto pressione dovranno avere le basi rinforzate (spessore maggiorato), questo per consentire:

un riscaldamento più lento del raccordo ed una migliore compensazione in caso di carichi termici irregolari;

nessuna deformazione del raccordo, per merito delle forze conseguenti alla dilatazione ad elevata temperatura.

I tubi ed i raccordi, saranno uniti esclusivamente mediante processo di saldatura per polifusione, senza ausilio d'altri materiali o di mastici, sigillanti o simili; tale saldatura potrà essere realizzata o mediante unione di testa a specchio oppure per mezzo di manicotti (anch'essi a spessore maggiorato) a saldatura elettrica con resistenze annegate nell'interno dello stesso.

Particolare attenzione andrà posta al problema delle dilatazioni dei tubi che devono essere assorbite secondo le indicazioni della casa fornitrice.

Art. 3.3.9 - Isolamento tubazioni

L'isolamento delle tubazioni dovrà essere conforme alle prescrizioni contenute nel DPR 412/93 e successive modificazioni ed integrazioni, relativo al contenimento dei consumi energetici.

Il rivestimento deve essere continuo, essere eseguito per ogni singolo tubo solo dopo aver completato le prove di tenuta e dopo l'approvazione delle stesse da parte della Direzione Lavori.

Per le tubazioni adduenti acqua fredda deve essere garantita la continuità della barriera al vapore e pertanto l'isolamento non deve essere interrotto nei punti in cui la tubazione appoggia sui sostegni.

Conduttività termica diametro esterno tubazione (mm)

W/m \ °C	<20	20-39	40-59	60-79	80-99	>100
0,030	13	19	26	33	37	40
0,032	14	21	29	36	40	44
0,034	15	23	31	39	44	48
0,036	17	25	34	43	47	52
0,038	18	28	37	46	51	56
0,040	20	30	40	50	55	60
0,042	22	32	43	54	59	64
0,044	24	35	46	58	63	69
0,046	26	38	50	62	68	74
0,048	28	41	54	66	72	79

0,050	30	44	58	71	77	84
-------	----	----	----	----	----	----

Art. 3.3.9.1- Isolamento in elastomero espanso

L'isolamento termico per tubazioni di acqua calda e refrigerata sarà realizzato in guaina in elastomero espanso a cellule chiuse, completo di barriera al vapore, autoestinguente classe 1 di reazione al fuoco, di spessore conforme alle prescrizioni del DPR 412/93; la condutività termica deve essere non superiore a 0,034 W/mK. L'isolamento deve comprendere, con continuità curve, valvole, giunti, pezzi speciali, pompe. Il rivestimento di questi elementi sarà continuo ed eseguito per ogni singolo elemento solo dopo aver completato l'isolamento delle tubazioni contigue. L'isolamento forma un continuo con l'isolamento delle tubazioni contigue. Tale isolamento deve essere rivestito con lamierino di alluminio ribordato e sigillato nei tratti ubicati all'esterno, mentre nei tratti vista interni e nelle centrali si potrà adottare un rivestimento in laminato plastico tipo Isogenopack o similare. Il rivestimento dovrà prevedere la finitura con appropriati adesivi per la congiunzione dei lembi, fascette di fissaggio, colle od altro materiale per il fissaggio compatibile con le indicazioni del costruttore sia del rivestimento che dell'isolamento.

Art. 3.4 - FORNITURA E POSA COMPONENTISTICA DELLE RETI DI DISTRIBUZIONE

Art. 3.4.1 - Giunto dielettrico (ev)

Giunto dielettrico con isolante in resina, in grado di sopportare una tensione di 3000 volt alla temperatura di 70°C, con un'estremità filettata e l'altra per saldatura di testa PN 10 Compresi

fornitura e posa in opera del giunto;
guarnizioni e raccorderia;
materiale vario di consumo;
materiale vario di installazione;
e quant'altro necessario per l'installazione ultimata a regola d'arte.

Art. 3.4.2 - Valvola di intercettazione gas metano entro cassetta (ev)

Valvola a sfera a passaggio totale per intercettazione gas metano a bassa pressione in conformità alle norme UNI-CIG 7129 con giunzioni flangiate.

Corpo in ottone stampato a caldo e nichelato esternamente, sfera e asta in ottone cromato, guarnizione di tenuta in PTFE, maniglia di manovra in acciaio verniciata di colore giallo.

E' compresa la fornitura e posa in opera della cassetta con lastra trasparente di sicurezza "Safe Crash" da installarsi in corrispondenza della valvola all'esterno della Centrale Termica.

Complete di ogni accessorio, anche se non espressamente indicato, ma necessario al fine di consentire una installazione a perfetta regola d'arte secondo la normativa vigente.

Art. 3.4.3 - Valvola di intercettazione gas metano (ev)

Rubinetto a sfera nichelato a passaggio integrale con maniglia a leva, certificato secondo la Norma EN 331, nei diametri indicati. Il rubinetto deve essere a tenuta (mediante il superamento delle prove prescritte dalla normativa vigente per lo stesso). Tutte le parti a contatto con il gas o con l'atmosfera devono essere costruite

con materiali resistenti alla corrosione o devono essere protette in modo adeguato e devono superare le prove prescritte dalla normativa vigente relativamente alla resistenza alla corrosione. I rubinetti devono essere progettati in modo che, una volta installati, sia impossibile rimuovere l'otturatore o una guarnizione, senza danneggiare il rubinetto o senza lasciare tracce evidenti di manomissione.

Compresi:

- rubinetto a sfera nei diametri indicati;
- maniglia a leva di azionamento;
- raccordi alla tubazione;
- guarnizioni e materiale vario di consumo;
- e quant'altro necessario per l'installazione ultimata a regola d'arte.

Art. 3.4.4 - Filtro regolatore a chiusura per gas (ev)

Filtro regolatore a chiusura per gas, a doppia membrana con le seguenti specifiche minime:

Attacchi filettati.

Pressione ingresso max: 500 mbar.

Campo di temperatura: -15/60°C.

Regolazione e chiusura a flusso zero a norme UNI EN 88.

Capacità filtrante diam>50um.

Classe di filtrazione: G2 (secondo EN 779).

Conforme direttiva ATEX.

Art. 3.4.5 - Giunto antivibrante per gas (ev)

Giunto di dilatazione antivibrante per impianti a gas combustibile. Giunto di dilatazione antivibrante per impianti a gas, realizzato con soffietto in acciaio inox, pressione max 1000 mbar, conforme alle tabelle UNI EN CIG 676, attacchi filettati fino al DN 50, flangiati da DN 65 a DN 100, completo di controflange, bulloni e guarnizioni.

Compresi:

- fornitura e posa in opera del giunto;
- guarnizioni e raccorderia;
- materiale vario di consumo;
- materiale vario di installazione;
- e quant'altro necessario per l'installazione ultimata a regola d'arte.

Art. 3.4.6 - Valvola di intercettazione del combustibile a riarmo manuale (ev)

Valvola di intercettazione del combustibile con le seguenti specifiche minime:

Corpo in ottone.

Attacchi filettati femmina.

Pmax d'esercizio: 50 kPa.

Lunghezza capillare: 5 o 10 m.

Certificata e tarata a banco INAIL (Ex ISPESL): tarature 98°C e 110°C.

Certificata e fornita di verbale di taratura a banco del fabbricante: tarature 120°C, 140°C, 160°C e 180°C.

Complete di ogni accessorio, anche se non espressamente indicato, ma necessario al fine di consentire una installazione a perfetta regola d'arte secondo la normativa vigente.

Art. 3.4.7 - Valvolame

Le valvole sono classificate e conformi alla norma UNI EN 736. Le valvole generalmente sono filettate sino al diametro di 2", flangiati per diametri superiori. Tutto il valvolame flangiato sarà completo di controflange, guarnizioni e bulloni. I collegamenti tra valvole di intercettazione e apparecchiature, se del tipo filettato, sono eseguiti mediante giunti a tre pezzi, onde consentire il facile smontaggio delle apparecchiature stesse; qualora i diametri delle estremità del valvolame 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°.

Art. 3.4.8 - Valvolame di intercettazione

Sono organi atti ad interrompere, oppure ad acconsentire, il flusso di un fluido all'interno di un condotto. Secondo il tipo di intercettazione, si distinguono in:

- valvola a sfera;
- valvola a saracinesca;
- valvola a farfalla.

Le principali tipologie di valvole di intercettazione per acqua calda e refrigerata sono di seguito riportate. In casi particolari sarà possibile l'impiego di valvolame diverso di caratteristiche tecniche superiori. Le caratteristiche di resistenza sono idonee all'esercizio dell'impianto (PN 10 o 16 secondo necessità).

Valvolame a sfera in ottone sbiancato o ghisa grigia GG 45 con tenuta in PTFE e sfera in acciaio, complete di leva di manovra, attacchi filettati gas UNI/DIN o flangiati (secondo necessità).

Saracinesche in ghisa, a corpo piatto, con vite interna, coperchio flangiato, asta in acciaio inox, cuneo di chiusura con anello di tenuta in gomma, con premistoppa con guarnizione ad anello o simile filettata o plagiata PN 16, conforme UNI 7125 e Circolare Ministero della Sanità n. 102, completa di guarnizioni organo di manovra ed accessori di montaggio.

Valvole a farfalla PN 16 conformi UNI 6884, con comando a leva e blocco su più posizioni, realizzata con corpo in ghisa sferoidale GGG-40, lente di ghisa sferoidale GGG-40, nichelata con anello di tenuta in EPDM ed albero in acciaio inox, competa di guarnizioni di tenuta, sistema di bloccaggio in posizione di apertura, con sistema di demoltiplicazione dello sforzo per diametri maggiori di DN 250. Sono usate anche accoppiate a servomotore per la regolazione degli impianti.

Art. 3.4.9 - Collettori

Per il collegamento in parallelo delle apparecchiature e per la distribuzione e raccolta dei fluidi ai vari servizi, verranno installati collettori di opportuno diametro, completi di attacchi flangiati, con flangia uguale a quella dell'organo di intercettazione della diramazione relativa.

Art. 3.4.9.1- Ubicazione

I collettori verranno installati ad una altezza tale da consentire l'agevole manovra degli organi di intercettazione e regolazione, saranno collocati in opera su mensole di sostegno in profilato di acciaio, incastrate a parete, a pavimento o soffitto.

Art. 3.4.9.2- Collettori in acciaio, bronzo od ottone

I collettori in bronzo od ottone saranno impiegati per la distribuzione secondaria dei fluidi nelle varie zone del fabbricato, ovvero per distribuire l'acqua dai circuiti principali ai singoli terminali di condizionamento o riscaldamento ambienti quali pannelli radianti, ventilconvettori o radiatori, nonchè per la distribuzione dell'acqua sanitaria calda e fredda nei servizi igienici.

I collettori saranno provvisti di attacchi filettati, di valvole a sfera per l'intercettazione generale, di zanche di supporto, e di eventuali valvole automatiche di sfiato dell'aria.

I collettori saranno completi di apposite cassette di contenimento da incasso a parete in materiale metallico plastificato con sportello, di idonee dimensioni, ovvero adatte per contenere detti collettori ed anche i relativi organi d'intercettazione e di regolazione automatica di zona.

I collettori percorsi anche da acqua refrigerata saranno fasciati e rivestiti di un adeguato spessore di materiale coibente atto ad evitare fenomeni di condensa superficiale.

Art. 3.4.10 - Isolamento del valvolame e dei collettori

L'isolamento delle valvole deve essere conforme alle prescrizioni contenute nel DPR 412/93 relativo al contenimento dei consumi energetici.

Il rivestimento deve essere continuo, e deve essere eseguito per ogni singola valvola solo dopo avere completato l'isolamento delle tubazioni contigue. L'isolamento dovrà formare un continuo con l'isolamento delle tubazioni contigue.

Per il valvolame inserito sulle tubazioni adducenti acqua fredda dovrà essere garantita la continuità della barriera al vapore e pertanto l'isolamento non sarà interrotto nei punti in cui la tubazione appoggia sui sostegni.

Art. 3.4.11 - Valvole di ritegno

Le valvole di ritegno saranno in grado di assicurare il passaggio del fluido in un solo senso, opponendosi automaticamente a qualsiasi ritorno in contro flusso.

Le principali tipologie di valvole per acqua calda e refrigerata sono di seguito riportate. In casi particolari sarà possibile l'impiego di valvolame diverso di caratteristiche tecniche superiori. Le caratteristiche di resistenza sono idonee all'esercizio dell'impianto.

Valvole di ritegno in bronzo, tipo a clapet (eventualmente con molla se necessario in funzione della posizione di montaggio), con tenuta mediante guarnizione in gomma. Attacchi filettati, PN 10.

Valvole di ritegno a disco con molla di tipo extra piatto, a bassa perdita di carico: corpo in ottone, disco in materiale plastico ad alta resistenza. Attacchi filettati diametro max 1"1/4, PN 6.

Valvole di ritegno diritte a flusso avviato con corpo e coperchio in ghisa meehanite, flange secondo norme UNI/DIN, con otturatore in acciaio forgiato, anelli di tenuta in acciaio inox, coperchio bullonato, del tipo a tappo con molla esecuzione diritta, PN 16, avente le seguenti caratteristiche costruttive:

Valvole di ritegno membrana con attacchi flangiati, corpo in ghisa grigia.

Art. 3.4.12 - Valvola di taratura

Le valvole di taratura saranno del tipo in bronzo o in ghisa e coibentabili con isolamento preformato; comprendono corpo, coperchio e sede in bronzo, otturatore in materiale sintetico ad alta resistenza, volantino di manovra, indicatore micrometrico con dispositivo di preregolazione, prese di pressione/portata con rubinetti installati a monte e a valle della sede, e sono adatte per il funzionamento fino a 120 °C. Sono usate prevalentemente per il bilanciamento dei circuiti idraulici.

Art. 3.4.13 - Giunto antivibrante in gomma

Sono costituiti essenzialmente da un tratto di tubazione in gomma con superficie a “onda” semplice o multipla. Sono realizzati con flange di accoppiamento tipo UNI/DIN, e antivibrante in caucciù o gomma EPDM. Sono utilizzati in corrispondenza di ogni pompa e ogni qualvolta sia necessario assorbire le vibrazioni e interrompere la continuità metallica.

Questi compensatori non possono essere utilizzati né con alte temperature (temperatura max 100/105 °C), né con elevate pressioni (massimo PN 16).

Sono idonei all'utilizzo per acqua o per gas (in questo caso dotati di apposita certificazione UNI CIG). Non possono essere utilizzati con fluidi che, per loro caratteristiche fisicochimiche, non possono essere convogliati in condotti di gomma.

Art. 3.4.14 - Filtro a Y (ev)

Filtro per tubazioni serie ad Y, con corpo in ghisa EN-GJL-250, cestello filtrante a rete in acciaio inox 18/8 e attacchi flangiati PN16, temperatura massima di esercizio 300°C. Nei diametri (DN) indicati.

Compresi:

- filtro a Y per tubazioni
- controflange per installazione;
- serie di bulloni;
- guarnizioni di tenuta;
- e quant'altro necessario per l'installazione ultimata a regola.

Art. 3.4.15 - Manometro (ev)

Il manometro a quadrante per acqua del tipo Bourdon dovrà esser del tipo con molla tubolare di materiale idoneo alle pressioni di esercizio della rete, avente cassa e perno in ottone nichelato, calotta in acciaio inox, quadrante in alluminio bianco (diametro 80 mm) con graduazione in nero, frontale trasparente in vetro, lancetta in alluminio nero, precisione classe 1,6, indice rosso di massimo, attacco radiale e rubinetto di intercettazione completo, ove indicato, di rubinetto di prova a tre vie con flangia di controllo.

Art. 3.4.16 - Termometro

Il termometro sarà del tipo bimetallico a quadrante, costituito da cassa e calotta in acciaio inox, frontale trasparente in vetro, quadrante in alluminio bianco (diametro 80 mm) con graduazioni in nero, scala di temperatura da - 10°C a + 120°C, precisione classe 1,6, gambo in ottone nichelato completo di pozzetto, attacco radiale o posteriore.

Art. 3.4.17 - Flussostato

Flussostato per liquidi, monitoraggio di flussi in circuiti di riscaldamento/raffreddamento e in sistemi di lubrificazione, microinterruttore interamente incapsulato ad elevata portata, unico tipo per tubazioni con diametro da 1" a 8", portata contatto 15(8) A, 24÷150Vac, durata contatto 50000 cicli, IP65, custodia in ABS e acciaio protetto da corrosione, pressione massima 11 Bar. Compresi

Fornitura e posa in opera di flussostato;
fori ed altri oneri per l'installazione;
viti e mensole per il fissaggio di qualsiasi tipo;
qualsiasi altro onere necessario per l'esecuzione ultimata a regola d'arte.

Art. 3.4.18 - Dispositivi di sfogo aria

I dispositivi di sfogo aria da impiegare possono essere del tipo disaeratori o valvole automatiche di sfogo aria. Il disaeratore sarà installato in linea e sarà in versione filettata fino a 1"1/2 e flangiata per diametri superiori, con rubinetto di scarico, composto da corpo in ottone, tenute in EPDM, reticolo interno in acciaio inox sfilabile per operazioni di pulizia, pressione massima di esercizio 10 bar, campo di temperatura 0-120 °.

La valvola automatica di sfogo aria sarà del tipo a scarico orizzontale o verticale, realizzata in ottone, otturatore in gomma la silicone, anello tenuta in PTFE, sistema di tenuta antivibrazioni e sistema antirottazione del galleggiante, molla in acciaio inox, pressione massima 10 bar e temperatura massima 115 °C.

Art. 3.4.19 - Valvola di scarico

Valvola di scarico per serbatoi o altre sezioni di impianto, completa di valvola a sfera, tubazione di collegamento, attacco portagomma e dispositivo di raccolta acque.

Art. 3.4.20 - Gruppo di riempimento automatico

Gruppo di riempimento automatico pretarabile. Attacchi filettati 1/2" M a bocchettone x 1/2" F. Corpo in ottone.

Coperchio in nylon vetro. Superfici di scorrimento in materiale plastico anticalcare.

Membrana e guarnizioni di tenuta in NBR. Cartuccia estraibile per operazioni di manutenzione.

Tmax 65°C. Pmax in entrata 16 bar. Campo di regolazione 0,2÷4 bar.

Indicatore di regolazione della pressione per la pre-taratura del dispositivo, precisione ±0,15 bar.

Completo di rubinetto, filtro e ritegno.

Compresi:

gruppo come sopra descritto;
manometro scala 0 ÷ 4 bar;
guarnizioni di tenuta;
e quant'altro necessario per l'installazione ultimata a regola.

Art. 3.4.21 - Elettropompa singola elettronica

Circolatore con selezione facile del settaggio pompa, del tipo a rotore bagnato, ovvero pompa e motore formano una unità unica, senza tenuta meccanica, con solo due guarnizioni di tenuta. I cuscinetti sono lubrificati dal liquido pompato.

Per evitare problematiche in termini di smaltimento, abbiamo scelto di utilizzare il minor numero di materiali possibile.

Una pompa esente da manutenzione e con dei costi ciclo di vita estremamente bassi.

Impianti di riscaldamento

Pompa principale

Anelli di miscelazione

Superfici riscaldanti

Superfici per il condizionamento dell'aria.

Il circolatore è stato progettato per circolare liquidi in sistemi di riscaldamento con portate variabili dove è necessario ottimizzare le impostazioni del punto di lavoro della pompa, riducendo così i costi energetici. Questa pompa è adatta anche a impianti di acqua calda sanitaria.

Per garantire un funzionamento corretto, è importante selezionare una pompa la cui area di lavoro prestazione copra il punto di lavoro.

Benefici

Selezione sicura.

Installazione semplice.

Basso consumo energetico. Ogni MAGNA1 è conforme alla Direttiva EuP.

Nove campi luminosi per l'indicazione dei settaggi pompa. Sono disponibili tre curve pressione-proporzionale, tre curve pressione costante e tre curve velocità fissa.

Bassa rumorosità.

Nessuna manutenzione e lunga durata.

Liquido pompato: Acqua per impianto di riscaldamento

Gamma temperatura del liquido: -10 .. 110 °C

Temp. liquido: 60 °C

Densità: 983.2 kg/m³

Viscosità cinematica: 1 mm²/s

Tecnico:

Classe TF: 110

Approvazioni sulla targhetta: CE,VDE,EAC

Materiali:

Corpo pompa: Ghisa

EN-GJL-200

ASTM A48-200B

Girante: PES 30%GF

Art. 3.4.22 - Gruppo di filtrazione e dosaggio prodotti di trattamento acque

Gruppo di trattamento, conforme al D.M. 443 del 21.12.1990 e G.U.n°24 del 21.12.1990 art. 4 comma 5 e al D. Lgs 31/2001 e 27/2002, chimico/fisico (dotato di centralina elettronica e di una coppia di elettrodi alloggiati sulla tubazione metallica, camera di trattamento) che non cambi le caratteristiche chimico-fisiche dell'acqua e, se ben dimensionato, trasformi il calcare sottoforma di calcite (aggressiva ed aggregante con struttura romboedrica) in calcare sottoforma di aragonite (non aggressiva e non aggregante con struttura rombica), quindi sarà visibile una patina bianca della consistenza del talco. Questo stato, essendo instabile, obbliga all'uso dell'acqua in un breve arco di tempo dal trattamento.

Art. 3.4.22.1- Filtro autopulente

Filtro autopulente automatico con lavaggio in controcorrente per acqua con temperatura massima di 30°C. Conforme alla DIN 19632 e al DL 443 del 1990. Il controllavaggio avviene mediante contemporanea pulizia

della calza con spazzole e il risciacquo in controcorrente eliminando allo scarico lo sporco. Per la versione automatica la pulizia avviene in modo indipendente attraverso una regolazione d'esercizio con 4 possibili scadenze: giornaliera, settimanale, mensile e bimestrale.

Il controlavaggio è azionato da un motorino elettrico a 9 volt; il sistema è dotato di una batteria tampone per il completamento del controlavaggio in caso di mancanza dell'alimentazione elettrica. La calotta del filtro è in materiale sintetico Rilsan PN 16; la flangia è in ottone con coduli, il collegamento è fisso per l'installazione su tubazioni orizzontali; la congiunzione filettata è conforme alla DIN 2999. La calza è in acciaio inox; la capacità filtrante media è di 0,1 mm (min. 0,095- max. 0,125). La valvola di scarico in ceramica garantisce una migliore resistenza all'usura. La calotta è predisposta con un calendario di promemoria del lavaggio. Collegamento allo scarico conforme alla DIN1988.

Portata m³/h 10 (fino a), Perdita carico bar 0,2, Diametro Attacchi 1", Lunghezza Attacchi mm 195

Compresi:

- guarnizioni di tenuta;
- materiale vario di installazione;
- e quant'altro necessario per l'installazione ultimata a regola d'arte

Art. 3.4.22.2- Apparecchi di dosaggio prodotti

Dosatore automatico elettronico programmabile da min. 1 volta al giorno a max. 30 giorni per acque potabili;

- programma rigenerazione a tempo
- adatto per acque di acquedotto
- programma rigenerazione a tempo, modificabile a volume puro
- adatto per acque di processo e tecniche
- rigenerazione spontanea max. ogni 96 ore attivabile
- protezione IP 54
- tensione primaria al trafo 230V/50 Hz
- tensione di sicurezza all'apparecchio 24 V/50 Hz
- certificazione CE

Compresi:

- bocchettoni di raccordo e flange;
- guarnizioni di tenuta;
- mensolame di sostegno verniciato in profilati normali;
- materiale vario di installazione;
- e quant'altro necessario per l'installazione ultimata a regola d'arte

Art. 3.4.23 - Valvola di sicurezza

La valvola di sicurezza deve essere del tipo qualificata e tarata ISPESL, a sicurezza positiva, con sovrappressione di scarico del 10%, scarto di chiusura 20%, con diametro di uscita maggiorato, realizzata con corpo in ottone, membrane e guarnizione in etilene-polipropilene, pressione di taratura fino a 8 bar, temperatura di esercizio massima 110°C.

Essa va montata sulla tubazione di adduzione dell'acqua al vaso di espansione e va corredata di scarico convogliato collegato alla rete fognaria.

Art. 3.4.24 - Vaso di espansione (ev.)

Vaso d'espansione chiuso a membrana corredata dei relativi documenti di immatricolazione, collaudato ISPESL (raccolta VSR), costruito in lamiera d'acciaio di qualità e verniciato a fuoco con membrana in gomma sintetica (Temp. max di esercizio 99°C), nelle dimensioni indicate.

Compresi:

- vaso d'espansione chiuso in acciaio verniciato a fuoco;
- mensolame in profilati normali verniciati per sostegno;
- materiale vario di consumo;
- e quant'altro necessario per l'installazione ultimata a regola d'arte.

Art. 3.5 - FORNITURA E POSA IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Art. 3.5.1 - Descrizione delle opere

L'impianto idraulico di riscaldamento sarà derivato dalla centrale termica esistente.

Le tubazioni per la distribuzione dell'acqua calda di riscaldamento ai singoli corpi scaldanti saranno a pavimento.

Prevalentemente i vani e gli usi individuati saranno asserviti da circuiti radianti a pavimento; nelle porzioni e per gli usi dedicati al personale o ai servizi igienico-sanitari si concorre alla fornitura della energia termica necessaria mediante il recupero e la rifunzionalizzazione dei radiatori esistenti comunque collegati al circuito a bassa temperatura.

L'impianto di riscaldamento risulterà suddiviso in più zone, ciascuna zona sarà collegata ad un proprio collettore dotato di elettro-valvola a tre vie e di relativo sistema di regolazione con sistema di programmazione settimanale e sonda ambiente, il tutto collegato al sistema di Home Automation dell'edificio.

Art. 3.5.2 - Produzione di acqua calda per riscaldamento

La produzione di acqua calda per riscaldamento verrà fornita per tutti i singoli circuiti da una caldaia a gas esistente, completa di intercettazioni, valvola di ritegno, valvola di sicurezza inclusa la quota parte di tubazione di alimentazione in acciaio zincato debitamente coibentata a partire dal rubinetto di intercettazione generale.

Art. 3.5.3 - Radiatori

Gli apparecchi radiatori esistenti verranno smontati, valutati nella loro funzionalità ed eventualmente mantenuti per riportarli alla completa efficienza per poi essere posati presso i servizi igienici.

Art. 3.5.4 - Circuiti radianti

I circuiti radianti si dipartiranno direttamente ed in unica tubazione dai collettori di zona; saranno costituiti da tubazione in tubo multistrato PEX-AL-PEHD posati su pannello termoacustico in polistirene espanso (UNI EN 1264.4). Classe EPS 200/100 che fornisca in un'unica posa isolamento termico ed acustico (DUO-40) con passo 5 o 10 cm in relazione al vano da riscaldare.

Nello specifico, l'impianto di riscaldamento a pavimento, a bassa temperatura, costituito da tubazioni in polietilene reticolato posate in appositi pannelli distributivi ed annegato nella caldana, sarà composto di:

- Pannello di supporto marca RDZ Super D altezza della base 20 mm o similare opportunamente sagomato, bugnato, in polistirene espanso con grafite, prodotto in conformità alla normativa UNI EN 13163, stampato in idrorepellenza a celle chiuse, di elevata resistenza meccanica (≥ 500 kPa). Conducibilità termica 0.032 W/(m·K). Dotato di incastri sui quattro lati per un ottimale accoppiamento, superficie superiore priva di film plastico e sagomata con rialzi di 16 mm per l'alloggiamento dei tubi in polibutilene Ø 16x1.3 mm a interassi multipli di 5 cm. Dimensioni: 1200x640x10/20/30/40 mm;

- clips in polietilene stampato per il fissaggio del tubo sul pannello isolante;
- fascia perimetrale in polietilene espanso a cellule chiuse, per l'assorbimento delle dilatazioni e per l'isolamento termoacustico tra pavimento e pareti, spessore 5 mm, altezza 150 mm;
- curve di sostegno in materiale plastico, atte alla guida del tubo dall'uscita dalla caldana del pavimento fino

- al raccordo con il collettore di distribuzione;
- additivo sintetico termofluidificante e plastificante da aggiungere al calcestruzzo per ottimizzarne le caratteristiche termomeccaniche;
- rete antiritiro zincata del diametro di 2 mm e maglia da 7,5x5 cm;
- collettore (già descritto in precedente voce di Capitolato) di distribuzione in ottone, completo di armadio metallico di contenimento, coperchio, valvole di intercettazione, valvole a taratura micrometrica dei circuiti, termometri, detentori di intercettazione, by-pass di taratura, adattatori per il raccordo con il tubo di polietilene e teste di chiusura predisposte per il rubinetto di scarico e per valvola di sfiato;
- eventuali testine elettrotermiche ad esclusione del locale di riferimento e pompa a velocità variabile.

Art. 3.6 - FORNITURA E POSA SANITARI

Art. 3.6.1 - Descrizione delle opere

L'impianto idrico sanitario sarà derivato (in progetto separato) dalla rete acquedotto comunale con apposito allaccio a servizio del complesso.

La distribuzione dell'impianto idrico sanitario si diramerà, a partire dal locale di installazione del contatore dell'azienda erogatrice, nei singoli servizi.

Le tubazioni per la distribuzione dell'acqua sanitaria saranno a parete entro la nuova struttura in cartongesso.

La rete di distribuzione acqua sanitaria fredda e calda fino all'alimentazione di tutte le apparecchiature realizzata con tubazione in multistrato con anima di alluminio saldato a sovrapposizione in senso longitudinale coestrusa internamente ed esternamente con due strati di polietilene PE-RT, uniti in modo durevole da strato adesivo intermedio, adatta per impianti di distribuzione e debitamente coibentata con guaina in materiale espanso a cellule chiuse di diametro, spessore, caratteristiche adeguate alla tubazione ed alla sua collocazione e comunque non inferiori a quanto richiesto dalla Legge 10/91 e dal D.P.R. 26 agosto 1993 - n°412 ed a garantire contro i fenomeni di condensa e stillicidio e perciò estesa a tutte le componenti dell'impianto ovunque collocate, rivestita per le parti a vista con guaina in pvc completa di chiodature e accessori di completamento. per l'esecuzione dei collegamenti dai moduli d'utenza alle unità immobiliari e della rete di distribuzione all'interno delle stesse.

Il diametro minimo ammesso per le derivazioni è di 1/2".

I supporti della rete saranno realizzati in modo tale da non trasmettere rumori e vibrazioni e consentiranno l'esecuzione dell'isolamento senza interruzione.

Tutte le principali diramazioni saranno intercettate con valvole complete di rubinetto di scarico ubicati in punti di facile accesso.

Il valvolame impiegato per gli impianti idrici sarà in grado di assicurare la perfetta tenuta nel tempo e sarà conforme alle norme UNI 688 4. Per l'intercettazione delle tubazioni saranno impiegate valvole a sfera fino a 1 1/2; per diametri superiori saranno impiegate saracinesche a tenuta morbida.

All'ingresso di ogni gruppo di servizi igienici saranno installati rubinetti di intercettazione a incasso.

Art. 3.6.2 - Produzione di acqua calda sanitaria

La produzione di acqua calda sanitaria verrà fornita per tutti i singoli gruppi servizi da una caldaia a gas esistente, completa di intercettazioni, valvola di ritegno, valvola di sicurezza inclusa la quota parte di tubazione di alimentazione in acciaio zincato debitamente coibentata a partire dal rubinetto di intercettazione generale.

Art. 3.6.3 - Apparecchi sanitari

Gli apparecchi sanitari saranno conformi alle norme UNI 4542 e 4543, in porcellana dura (vitreous-china).

Tutti gli apparecchi dovranno essere di prima scelta con superficie perfettamente liscia senza alcuna deformazione o forma di cavillatura.

Il valvolame impiegato per gli impianti idrici sarà in grado di assicurare la perfetta tenuta nel tempo.

Ogni apparecchio sarà provvisto di:

- tubo di collegamento con le condutture di adduzione
- tubo di collegamento con le condutture di scarico munito di rosone a muro o pavimento;
- sifone di facile ispezione.
- erogatore a monocomando miscelatore (se non espressamente previsto differente per ragioni normative)

I prodotti ceramici in vetrochina devono avere una copertura a smalto durissimo con cottura a 1300 °C che assicuri l'assenza di cavillature. Tutti gli apparecchi si intendono non colorati.

Per il fissaggio degli apparecchi devono essere utilizzate esclusivamente viti in ottone. Per il fissaggio a muro e a pavimento è assolutamente vietato utilizzare tasselli in legno o in piombo o altri di scarsa resistenza.

La connessione tra la rubinetteria e la tubazione deve essere eseguita con appositi raccordi in ottone cromato con premistoppa.

Si prevede la fornitura e posa in opera, nelle posizioni indicate nelle tavole di progetto o secondo quanto richiesto dalla D.L. degli apparecchi e delle dotazioni sotto descritti.

Lavabo in vetro china montato su apposite mensole invisibili in acciaio con dispositivo di bloccaggio al lavabo e bulloni di regolazione e completo di gruppo di miscelazione in ottone cromato, con prese a parete, nipples e rosoni, piletta di scarico automatica, scarico e relativo sifone in ottone cromato 1"1/4, guarnizioni di montaggio.

Bidè in vetro china di colore bianco, fissato a pavimento con appositi dispositivi, completo di: gruppo di miscelazione in ottone cromato, con prese a parete, nipples e rosoni, piletta di scarico automatica, scarico e relativo sifone in ottone cromato 1"1/4, guarnizioni di montaggio.

Vaso in vetro china di prima scelta, di colore bianco, fissato a pavimento con appositi dispositivi, del tipo a cacciata con scarico a parete e completo di sedile a chiusura rallentata con paracolpi e bulloni inclusa la fornitura e posa in opera di cassetta di scarico ad incasso in materiale plastico marca Geberit, a doppia mandata per il risparmio idrico, con comando premi stop capacità 1 itri 10 completa di valvola, galleggiante, comando a pulsante, allacciamento alla rete idrica da 1/2", tubo di risciacquoamento, rubinetto di arresto, apparecchi di fissaggio, canotto di allacciamento bianco, guarnizioni di montaggio..

Piatto doccia di prima scelta a filo pavimento, dimensioni adatte alle dimensioni disponibili secondo quanto indicato nelle tavole di progetto o all'atto esecutivo dalla direzione lavori, di colore bianco, da installare a filo pavimento, con superficie antisdruciolo, completa di piletta di scarico 1"1/4 con griglia in ottone cromato e raccordo curvo, e completa e completo di: gruppo di miscelazione in ottone cromato con regolazione termostatica dotato di cartuccia interna con frizione avente la funzione di limitatore di portata al fine di diminuire il consumo di acqua con prese, nipples, braccio doccia fuso cromato da 1/2"x1/2", soffione da 1/2" con snodo.

Lavabo per disabili in vetro china di prima scelta di colore bianco montato su apposite mensole con manopole e staffe di regolazione dell'inclinazione del lavabo, fronte concavo, bordi arrotondati, appoggio per i gomiti, spartiacqua antispruzzo, e completo di: gruppo di erogazione in ottone antiscottatura con leva prolungata, con prese a parete complete di rubinetti di intercettazione, nipples e rosoni, scarico automatico 1"1/4 e relativo sifone in ottone cromato 1"1/4, guarnizioni di montaggio con raccordo di scarico flessibile.

Vaso bidet per disabili in vetro china di prima scelta di colore bianco, di tipo sospeso con scarico a parete fissato a parete con apposito telaio a murare in acciaio trattato anticorrosione con collarino di posizionamento braga e prigionieri inox e completo di copribordo in ABS; completo inoltre di cassetta di scarico ad incasso in materiale plastico, a doppia mandata per il risparmio idrico, con comando premi stop capacità litri 10 completa di valvola, galleggiante, comando a pulsante; completo inoltre di: gruppo di erogazione in ottone antiscottatura con leva prolungata, con prese a parete complete di rubinetti di intercettazione, nipples e rosoni.

Completo di gruppo di erogazione in ottone antiscottatura con leva prolungata, con prese a parete complete di rubinetti di intercettazione, nipples e rosoni, flessibile e doccetta di erogazione a pulsante.

Ausili per disabili costituita da corrimano perimetrale con barra d'angolo, barra ribaltabile e maniglione porta sia per il locale che per l'antibagno.

Per tutti gli apparecchi si prevede la fornitura e posa in opera della quota parte di rete di distribuzione acqua sanitaria calda e fredda a partire dal rubinetto principale di intercettazione del locale, realizzata con tubazioni in multistrato con anima di alluminio saldato a sovrapposizione in senso longitudinale coestrusa internamente ed esternamente con due strati di polietilene PE-RT, uniti in modo durevole da strato adesivo intermedio, coibentate con guaine in materiale espanso a cellule chiuse di diametro adeguato alla tubazione da proteggere negli spessori idonei alla protezione dal gelo e dallo stillicidio e comunque non inferiori a quelli richiesti dalla legge 10/91, e della quota parte di tubazione di scarico in polipropilene con giunti a bicchiere ad anelli elastomerici fino al collegamento con le colonne di scarico o i collettori esterni di scarico.

Art. 3.7 - FORNITURA E POSA IMPIANTO DI SCARICO E VENTILAZIONE

Tutti i singoli servizi verranno dotati di una rete di raccolta delle acque reflue che si raccorderà alle reti esistenti a servizio dell'edificio.

Gli scarichi degli apparecchi sanitari saranno realizzati con tubazioni in polietilene con raccordi a saldare conforme alle norme UNI.

Le tubazioni di scarico avranno i seguenti diametri nominali interni.

lavello di cucina mm.40

lavastoviglie mm.40

altre apparecchiature di cucina mm.40

lavandino mm. 40

bidè mm.40

doccia mm.40

vasi WC mm. 100.

Tutte le operazioni di montaggio e di verifica funzionale degli scarichi saranno eseguite a regola d'arte.

L'inserimento dello scarico di un apparecchio sanitario sul collettore principale, sarà sempre realizzato con l'utilizzo di braga a 45°.

Il dimensionamento delle linee di scarico dovrà tenere in considerazione la somma delle US di tutte le diramazioni connesse alla colonna stessa. Le linee di scarico dovranno innestarsi nel collettore suborizzontale senza effettuare percorsi tortuosi e comunque con curve aventi angolo maggiore a 120°. I tratti che saranno realizzati in orizzontale dovranno avere una pendenza tale da garantire una velocità minima di deflusso di 0.6 m/s, indicativamente la percentuale di pendenza non dovrà essere inferiore al 1%.

Nell'attraversamento dei solai le tubazioni di scarico dovranno essere rivestite con materiale isolante. Prima di essere racchiuse in cassonetti, le tubazioni di scarico dovranno essere completamente isolate con materassino di fibra minerale o fibra di vetro, con spessore non inferiore a 40 mm e densità non inferiore a 35 kg/mc con funzione di fonoassorbenza.

Art. 3.8 - CARTELLONISTICA DI SICUREZZA

Cartellonistica di sicurezza in alluminio conforme al D.lgs 09/04/2008 n.81 Titolo V allegato XXIV (cartelli di divieto, di avvertimento, di prescrizione, di salvataggio e per le attrezzature antincendio), dimensioni circa cm 30x30, di tipo regolamentare riportante le colorazioni e le simbologie prevista dalla normativa vigente, posta in opera in modo ben visibile, completa di viti e tasselli per fissaggio a parete o staffe per fissaggio a soffitto, costituita di materiale il più possibile resistente agli urti, alle intemperie ed alle aggressioni dei fattori ambientali in materiale indicanti:

- cartelli di avvertimento, divieto, obbligo e pericolo;
- cartelli sostanze pericolose;
- cartelli multisimbolo;
- cartelli di salvataggio e antincendio;
- vie di esodo.

Completi di ogni accessorio, anche se non espressamente indicato, ma necessario al fine di consentire una installazione a perfetta regola d'arte secondo la normativa vigente.

Art. 3.9 - TARGHETTE DI IDENTIFICAZIONE DELLE APPARECCHIATURE

Tutte le apparecchiature saranno dotate di targhette di denominazione dell'utilizzo a cui sono asservite.

La dimensione dei caratteri sarà tale da rendere agevole la lettura da una distanza minima di 2 m o comunque da distanza superiore in caso di montaggio su tubazioni e/o dispositivi non accessibili.

Le targhette saranno in alluminio anodizzato o plastica dura con scritte pantografate e dotate di distanziatore per consentire la posa della coibentazione.

Il fissaggio delle targhette avverrà mediante viti o chiodi a strappo o catenella metallica.

N.B. – La cartellonistica regolamentare di legge (ad esempio per i VV.F.) da apporre in prossimità delle apparecchiature (es. componenti dell'impianto antincendio ecc.) è compresa.

Art. 3.10 - IMPIANTO ELETTRICO A SERVIZIO DEGLI IMPIANTI MECCANICI

Gli impianti elettrici generali facenti parte del presente appalto sono interfacciati in modo coordinato con le apparecchiature e i sistemi previsti per gli impianti elettrici esistenti o in progetto.

Per le linee elettriche di qualsiasi tipo e genere descritte in questo capitolo vengono adottate le seguenti due definizioni:

- Linee elettriche di potenza per le alimentazioni a 400/230 V o a bassissima tensione (24 V, 48 V, ecc.);
- Linee elettriche ausiliarie o di segnale per regolazioni, comandi, controlli, segnalazioni, ecc..

Art. 3.11 - REALIZZAZIONE DI SUPPORTI E STAFFAGGI PER TUBAZIONI

L'opera consiste nella realizzazione di supporti per il contenimento delle tubazioni, del tipo:

- mensole opportunamente dimensionate, costituite da profilati in acciaio zincato complete di bulloni, dadi, rondelle, viti e quant'altro necessario per il fissaggio delle stesse alla struttura portante;
- collari di tipo specifico per la tubazione da staffare, realizzati in acciaio zincato completi di viti di serraggio, viti e tasselli o bulloni, dadi e rondelle di fissaggio alle mensole o alla struttura portante;
- staffagli a punto fisso per tubazioni composto da supporti, staffe, fascette e quant'altro utile a conseguire la definizione di un punto di fissaggio indefformabile e rigido rispetto alla struttura di supporto.

L'opera sarà comprensiva di ogni accessorio necessario per dare l'opera finita a regola d'arte, compreso l'eventuale ripristino dell'intonaco della parete ove danneggiata nella posa delle tubazioni in interno e della guaina ove danneggiata nella posa delle tubazioni in esterno.

Art. 3.12 - ASSISTENZE EDILI IMPIANTI MECCANICI

Per quanto riguarda le assistenze edili a servizio degli impianti meccanici esse si devono ritenere incluse, se non per le voci espressamente indicate in computo metrico, compresi e compensati il tiro in quota dei macchinari, le eventuali impalcature, oltre a quelle di facciata computate in voce specifica, e quant'altro necessario per dare le opere complete e funzionanti secondo la regola dell'arte. Per quanto riguarda lo smaltimento dei materiali di risulta, compresi quelli derivanti dalla demolizione degli impianti meccanici esistenti, si deve ritenere il tutto compreso del carico e trasporto in discarica autorizzata.

Capitolato speciale d'appalto

Titolo II _ Descrizione delle opere

Impianti elettrici e speciali

SOMMARIO

CAPO 1 OGGETTO DELL'APPALTO E DESIGNAZIONE DELLE OPERE	4
Art. 1.1 - OGGETTO DELL'APPALTO	4
Art. 1.2 - DESCRIZIONE SOMMARIA DEI LAVORI ED ELABORATI DI PROGETTO	4
Art. 1.2.1 - Elenco elaborati progettuali	4
Art. 1.3 - PROGRAMMA DEI LAVORI	5
Art. 1.4 - CONOSCENZA DELLE CONDIZIONI DI APPALTO	5
Art. 1.5 - DISPONIBILITA' DELLE SEDI DELL'INTERVENTO	5
Art. 1.6 - MODO DI VALUTARE I LAVORI	5
Art. 1.6.1 - Varianti al progetto	5
Art. 1.7 - LAVORI EVENTUALI NON PREVISTI	6
Art. 1.8 - MAGGIORAZIONI DIMENSIONALI RISPETTO A VALORI MINORI CONSENTITI DALLE NORME CEI E DI LEGGE	6
 CAPO 2 QUALITÀ E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI CONSEGNATI, ESECUZIONE DEI LAVORI, VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA DEGLI IMPIANTI	7
Art. 2.0 - QUALITÀ E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	7
Art. 2.0.1 - Generalità	7
Art. 2.0.2 - Prove dei materiali	7
Art. 2.0.3 - Accettazione	7
Art. 2.1 - COLLOCAMENTO DI APPARECCHI E MATERIALI FORNITI DALLA AMMINISTRAZIONE APPALTANTE	8
Art. 2.2 - MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI	8
Art. 2.3 - CONTINUITÀ DEI SERVIZI	9
Art. 2.4 - ORDINI DELLA DIREZIONE DEI LAVORI	9
Art. 2.5 - TERMINI DI GARANZIA DEGLI IMPIANTI	9
Art. 2.6 - VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA DEGLI IMPIANTI	10
Art. 2.7 - ART.17 INTERVENTI SUGLI IMPIANTI ELETTRICI ESISTENTI	10
Art. 2.8 - BARRIERE ARCHITETTONICHE	10
Art. 2.9 - REQUISITI DI RISPONDENZA A NORME, LEGGI E REGOLAMENTI	11
Art. 2.10 - DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ DEGLI IMPIANTI	11
Art. 2.11 - CATEGORIE DI OPERE	12
 CAPO 3 : CARATTERISTICHE TECNICHE DEI MATERIALI E DEGLI IMPIANTI	13
Art. 3.1 - PRESCRIZIONI TECNICHE SPECIFICHE DEI MATERIALI	13
Art. 3.1.1 - Generalità	13
Art. 3.2 - QUADRI ELETTRICI	13
Art. 3.2.1 - Generalità	13

Art. 3.2.2 - Caratteristiche costruttive.....	14
Art. 3.2.3 - Parametri elettrici	14
Art. 3.2.4 - PROTEZIONE DALLE SOVRATENSIONI	17
Art. 3.3 - PRESCRIZIONI RIGUARDANTI I CIRCUITI	18
Art. 3.3.1 - Canalizzazioni	18
Art. 3.3.2 - CAVI E CONDUTTORI.....	20
Art. 3.3.3 - APPARECCHI DI COMANDO E PRESE A SPINA	25
Art. 3.3.4 - APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE	28
Art. 3.4 - PRESCRIZIONI TECNICHE SPECIFICHE DEGLI IMPIANTI.....	30
Art. 3.4.1 - Distribuzione principale	30
Art. 3.4.2 - Impianto di Illuminazione ordinaria.....	30
Art. 3.4.3 - Impianto di Illuminazione di sicurezza	31
Art. 3.4.4 - Impianto di terra	31
Art. 3.4.5 - Controllo Climatizzazione.....	32

CAPO 1 OGGETTO DELL'APPALTO E DESIGNAZIONE DELLE OPERE

Art. 1.1 - OGGETTO DELL'APPALTO

Formano oggetto dell'appalto la realizzazione ex novo di tutta l'impiantistica relativa alla porzione di edificio da adibire ad ASILO NIDO a partire dal punto di consegna del distributore.

In particolare saranno da realizzare/modificare:

- il quadro di consegna (Quadro QE.00) a protezione della linea montante;
- il quadro generale (Quadro QE.01) da cui si dipartono le alimentazioni per i tre piani ;
- il quadro cucina (Quadro QE.02) che alimenta i carichi delle apparecchiature poste nei locali ad uso cucina / preparazione pasti (sporzionamento);

L'intervento si articherà sul piano rialzato.

La forma, la dimensione dei circuiti e gli elementi costruttivi risultano, oltre che dalle prescrizioni del presente capitolato, dalla relazione tecnica di dimensionamento e dalle schede relative ai quadri elettrici, dalle tavole grafiche e dalle voci di elenco prezzi. Le tavole grafiche si riferiscono esclusivamente agli impianti elettrici, per l'esatta disposizione degli arredi, per le quote e le dimensioni degli ambienti e per quanto altro non espressamente riferibile agli impianti elettrici fanno fede esclusivamente gli elaborati grafici relativi alle opere edili. La Ditta esecutrice dovrà aver tenuto presenti gli oneri conseguenti all'obbligo di coordinare l'esecuzione dei propri lavori con le esigenze dipendenti dalla contemporanea esecuzione nell'edificio di tutte le altre opere affidate ad altre ditte. La Ditta, inoltre, dovrà tenere conto che sono, fra l'altro, a suo completo carico e comunque compresi nel prezzo a corpo, tutti gli obblighi ed oneri generali e speciali richiamati e specificati nei successivi articoli. Considerata la tipologia dei lavori e la natura delle forniture è richiesta l'abilitazione al rilascio della dichiarazione di conformità di cui al D.M. 37/08.

Art. 1.2 - DESCRIZIONE SOMMARIA DEI LAVORI ED ELABORATI DI PROGETTO

L'appalto prevede in generale le seguenti forniture ed opere:

- Fornitura in opera di quadristica BT
- Fornitura in opera di impianto di illuminazione ordinaria
- Fornitura in opera di impianto di illuminazione di sicurezza
- Fornitura in opera di impianto di prese a spina e di forza motrice
- Fornitura in opera di impianto di terra.

Art. 1.2.1 - Elenco elaborati progettuali

Per l'esecuzione delle opere l'impresa esecutrice avrà a disposizione un progetto relativo agli impianti elettrici da cui ricavare gli elementi per poter sviluppare e determinare tutte le fasi lavorative e di installazione. Il progetto a disposizione della ditta si compone di:

- capitolato speciale d'appalto diviso in più sezioni di cui, la presente, dedicata espressamente agli impianti elettrici. Le norme generali e di carattere amministrativo sono riportate sul capitolato per le opere edili;
- relazione tecnica, che evidenzia compiutamente le caratteristiche tecniche dell'impianto, quelle dei materiali da installare, le sue prestazioni e le norme di riferimento. La relazione è corredata, in funzione dell'utilità di conoscenza dell'impresa, dei necessari elaborati di calcolo allegata alla Relazione Tecnica e degli elaborati grafici di principio e topografici.
- elenco dei prezzi (allegato a quello delle opere edili) in cui sono riportate le voci relative ai singoli prezzi dei componenti l'impianto e le analisi di nuovi prezzi utilizzate per la valutazione di nuovi

- componenti elettrici.
- elaborati grafici di progetto

Gli elaborati progettuali sono così riassunti:

- F Capitolato Speciale d'Appalto
- D Relazione tecnico specialistica impianti elettrici e speciali
- E01 Stato di progetto _ Impianti elettrici e speciali - Pianta piano terra
- E02 Stato di progetto _ Schemi Unifilari

Art. 1.3 - PROGRAMMA DEI LAVORI

La Ditta aggiudicataria dovrà organizzare ed eseguire le opere e le forniture oggetto del presente Capitolato in modo da assicurare una progressione regolare dei lavori, ivi compresi i necessari approvvigionamenti dei materiali, al fine di ultimare le opere entro il tempo utile contrattuale. A tal fine, la Ditta aggiudicataria deve presentare alla Direzione Lavori, idoneo programma di realizzazione delle opere.

Art. 1.4 - CONOSCENZA DELLE CONDIZIONI DI APPALTO

L'assunzione dell'appalto di cui al presente Capitolato implica da parte dell'appaltatore la conoscenza dettagliata non solo di tutte le norme generali e particolari che lo regolano, ma altresì di tutte le condizioni che si riferiscono all'opera, quale la natura dei locali o di quelli adiacenti, l'esistenza di opere nel sottosuolo (rete di distribuzione energia o di segnale, tubazione del gas, tubazioni idriche e fognarie) e di tutte le circostanze generali e speciali che possano aver influito sul giudizio dell'appaltatore circa la convenienza di assumere l'opera.

Art. 1.5 - DISPONIBILITA' DELLE SEDI DELL'INTERVENTO

L'Amministrazione appaltante provvederà ad espletare tutte le procedure necessarie per rendere disponibili le sedi o parti di esse, nei quali è previsto l'intervento. Qualora durante il corso dei lavori insorgessero difficoltà circa la disponibilità delle sedi che richiedessero un rallentamento od anche una sospensione dei lavori, l'appaltatore non avrà diritto a compensi, ma potrà solo ottenere una proroga nel caso che l'impedimento fosse tale da non permettere l'ultimazione dei lavori nel termine stabilito dal presente Capitolato.

Art. 1.6 - MODO DI VALUTARE I LAVORI

Art. 1.6.1 - Varianti al progetto

L'Amministrazione appaltante si riserva la facoltà di introdurre quelle varianti che ritenesse opportune e convenienti, purché non mutino la natura delle opere comprese nell'appalto.

La Ditta appaltatrice non dovrà di sua iniziativa apportare modifiche al progetto, qualora necessario, potrà farlo solo ed esclusivamente dopo aver ricevuto il consenso scritto della D.L. Le opere nuove e le variazioni saranno valutate e liquidate ai prezzi di contratto; qualora siano da eseguire categorie di lavori non previste o si debbano impiegare materiali per i quali non risulti fissato il prezzo contrattuale, si dovrà provvedere alla formazione di nuovi prezzi a norma del vigente Regolamento dei lavori pubblici. Per le variazioni ai lavori si farà riferimento alle norme del Capitolato Generale di appalto e del Regolamento dei Lavori Pubblici vigenti.

Art. 1.7 - LAVORI EVENTUALI NON PREVISTI

Per l'esecuzione di categorie di lavoro non previste e per le quali non siano stati convenuti i relativi prezzi, si procederà al concordamento di nuovi prezzi con le norme attualmente in vigore. Nel caso in cui la Direzione Lavori debba far eseguire in economia, alla Ditta aggiudicataria, opere o provviste relative ai lavori appaltati, ma non comprese nel contratto valgono le condizioni stabilite nel Capitolato Generale d'Appalto. Gli operai forniti per le opere in economia devono essere idonei ai lavori da eseguirsi e provvisti dei necessari attrezzi. Le macchine ed attrezzi dati a noleggio devono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento. Sono a carico dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine e le eventuali riparazioni, in modo che essi siano sempre in buono stato di servizio. I mezzi di trasporto per i lavori in economia devono essere forniti in pieno stato di efficienza.

Per quanto riguarda le assistenze edili a servizio degli impianti elettrici esse si devono ritenere incluse, se non per le voci espressamente indicate in computo metrico, compresi e compensati il tiro in quota dei macchinari, le eventuali impalcature, oltre a quelle di facciata computate in voce specifica, e quant'altro necessario per dare le opere complete e funzionanti secondo la regola dell'arte. Per quanto riguarda lo smaltimento dei materiali di risulta, compresi quelli derivanti dalla demolizione degli impianti meccanici esistenti, si deve ritenere il tutto compreso del carico e trasporto in discarica autorizzata.

Art. 1.8 - MAGGIORAZIONI DIMENSIONALI RISPETTO A VALORI MINORI CONSENTITI DALLE NORME CEI E DI LEGGE

A ogni effetto, si precisa che maggiorazioni dimensionali, in qualche caso fissate dal presente Capitolato, 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.

CAPO 2 QUALITÀ E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI CONSEGNATI, ESECUZIONE DEI LAVORI, VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA DEGLI IMPIANTI

Art. 2.0 - QUALITÀ E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Art. 2.0.1 - 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 alle tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistano. Per ciascun materiale la Ditta aggiudicataria deve presentare alla Direzione dei Lavori idonea campionatura, corredata da schede tecniche e da schede di calcolo attestanti il soddisfacimento delle prescrizioni progettuali. Tali campioni devono essere depositati presso l'Ufficio della Direzione Lavori. Nella scelta dei materiali è raccomandata la preferenza ai prodotti nazionali o comunque a quelli dei Paesi della UE. Tutti gli apparecchi devono riportare dati di targa ed eventuali indicazioni d'uso utilizzando la simbologia del CEI e la lingua italiana. Si evidenzia che, nella scelta dei materiali da impiegare per l'esecuzione degli impianti oggetto del presente appalto, particolare attenzione va posta al rispetto del Capitolo 42 Sezione 422 delle norme CEI 64-8/4 Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza, riguardante la protezione contro gli incendi.

Art. 2.0.2 - Prove dei materiali

Su richiesta della Direzione dei Lavori, l'Amministrazione appaltante, prima della posa in opera dei materiali, indicherà eventuali prove da eseguirsi in fabbrica o presso laboratori specializzati da precisarsi. Le spese inerenti a tali prove non faranno carico all'Amministrazione appaltante, la quale si assumerà le sole spese per fare eventualmente assistere alle prove propri incaricati. Non saranno in genere richieste prove sui materiali contrassegnati con il marchio CE, IMQ o equivalenti e accompagnati da idonea documentazione tecnica che ne attesti la conformità alle prescrizioni del presente Capitolato.

Art. 2.0.3 - Accettazione

I materiali potranno essere posti in opera solo dopo l'accettazione dei relativi campioni da parte dell'Amministrazione appaltante, la quale dovrà dare il proprio responso entro 7 giorni dalla presentazione dei suddetti campioni, in difetto di che il ritardo graverà sui termini di consegna delle opere. Le parti si accorderanno per l'adozione, per i prezzi e per la consegna, qualora nel corso dei lavori si dovessero usare materiali non contemplati nel contratto. Resta comunque inteso che non potranno essere accettati materiali privi del marchio CE, IMQ o equivalenti. La Ditta appaltatrice non dovrà porre in opera materiali rifiutati dall'Amministrazione appaltante, provvedendo quindi ad allontanarli dal cantiere. La Ditta, dietro semplice richiesta della D.L., ha l'obbligo di esibire in qualunque momento i documenti e/o fatture atti a comprovare la provenienza e le caratteristiche dei materiali forniti. L'appaltatore ha l'obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi opera od apparecchio che gli sia ordinato dalla D.L., anche se forniti da altre Ditte per conto della Stazione Appaltante.

Art. 2.1 - COLLOCAMENTO DI APPARECCHI E MATERIALI FORNITI DALLA AMMINISTRAZIONE APPALTANTE

Qualsiasi apparecchio, materiale o manufatto fornito dall'Amministrazione appaltante deve essere ritirato dall'Appaltatore secondo istruzioni impartite dalla Direzione Lavori, presso il luogo definito. Pertanto, il suddetto appaltatore deve provvedere al suo trasporto in cantiere, all'immagazzinamento ed alla custodia e, successivamente, alla sua posa in opera, a seconda delle istruzioni ricevute, eseguendo le opere murarie di adattamento e ripristino che si rendano necessarie. Il collocamento in opera deve essere eseguito rispettando tutte le norme indicate per ciascuna opera nei precedenti articoli del presente Capitolato, restando sempre l'Appaltatore responsabile della buona conservazione del materiale consegnatogli, prima e dopo il suo collocamento in opera.

Art. 2.2 - MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI

Tutti i lavori devono essere eseguiti a regola d'arte, secondo le prescrizioni impartite al riguardo dalla Direzione dei Lavori, in modo che gli impianti rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite nel presente Capitolato Particolare.

L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata, secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori, con le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea esecuzione di tutte le altre opere affidate ad altre Ditte.

La Ditta appaltatrice è pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio e dei propri dipendenti, alle opere dell'edificio e/o a terzi, pertanto dovrà disporre sotto la sua esclusiva responsabilità, alla protezione contro ogni guasto, rottura, furto, manomissione o danno di tutte le parti componenti gli impianti già posate in opera e dovrà mantenere gli impianti in perfetta efficienza fino a collaudo favorevole avvenuto. Nei casi di danni cagionati da forza maggiore, questi danni devono essere denunciati immediatamente ed in nessun caso, sotto pena di decadenza, oltre i 5 giorni da quello dell'avvenimento. Il compenso per quanto riguarda i danni alle opere, è limitato all'importo dei lavori necessari per l'occorrente riparazione valutati ai prezzi ed alle condizioni di contratto. Nessun compenso è dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa della ditta appaltatrice o delle persone delle quali essa è tenuta a rispondere. Nel frattempo, la Ditta appaltatrice non può, sotto alcun pretesto, rallentare o sospendere l'esecuzione dei lavori, tranne in quelle parti per le quali lo stato delle cose debba rimanere inalterato sino a che non sia eseguito l'accertamento dei fatti. Salve preventive prescrizioni dell'Amministrazione appaltante, la Ditta appaltatrice ha facoltà di svolgere l'esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più opportuno per darli finiti a regola d'arte nel termine contrattuale.

La Direzione dei Lavori potrà, però, prescrivere un diverso ordine nell'esecuzione dei lavori, salvo la facoltà della Ditta appaltatrice di far presenti le proprie osservazioni e riserve nei modi e nei termini prescritti dalle leggi in vigore.

I materiali corrispondenti alle prescrizioni del Capitolato possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione della Direzione dei Lavori. L'accettazione dei materiali è definitiva solo dopo la loro posa in opera.

La Ditta aggiudicataria, nell'eseguire le opere appaltate, prima di dar corso ai lavori, dovrà avere definito con la DL tutte le opere murarie da eseguirsi nelle travi, solette, muri portanti e gli eventuali scavi, cunicoli, pozzetti necessari per l'installazione degli impianti. Tali opere non dovranno danneggiare la struttura dell'edificio e dovranno essere approvate dalla D.L. dietro presentazione di disegni su cui siano chiaramente indicate.

Inoltre, dovrà provvedere allo smaltimento dei materiali di risulta, a propria cura e spese, ad eccezione di quelli indicati di volta in volta dalla Direzione dei Lavori.

E' in facoltà della Direzione dei Lavori fissare particolari orari di lavoro, comportanti anche limitazioni della durata delle giornate lavorative qualora particolari esigenze lo richiedano. In particolare, quelle lavorazioni che, ai sensi delle vigenti norme in materia di sicurezza dell'ambiente di lavoro e di igiene pubblica, non consentano la compresenza degli utenti dovranno essere eseguite nelle ore di chiusura attività ivi comprese le giornate di sabato, domenica e festivi infrasettimanali.

Pertanto l'Impresa, nel rispetto delle pattuizioni contrattuali a tutela dei lavoratori, dovrà assicurare all'Amministrazione la presenza in cantiere del proprio personale tecnico e della mano d'opera occorrente, preoccupandosi di provvedere anticipatamente alle necessarie provviste.

La Direzione dei Lavori, nel caso di opere da eseguirsi in specifici periodi, si riserva la facoltà di fissare, caso per caso, dei termini per l'inizio e per l'ultimazione delle opere stesse. Premesso che gli impianti devono essere consegnati completi e perfettamente funzionante, la Ditta dovrà dare, oltre a quanto inseguito specificato, tutti gli elementi necessari per realizzare tale condizione.

Durante l'esecuzione dei lavori la Ditta dovrà fornire alle altre imprese operanti in cantiere, per quelle parti di loro pertinenza che abbiano attinenza con la costruzione degli impianti, tutte le indicazioni necessarie ed i chiarimenti che le verranno richiesti; mediante i suoi incaricati dovrà controllare che i lavori siano eseguiti secondo le sue esigenze intervenendo tempestivamente in caso contrario. Essa dovrà comunque, anche di sua iniziativa, prendere accordi tempestivi per il perfetto inserimento e adattamento degli impianti nel fabbricato, non soltanto con la D.L., ma anche con l'impresa capogruppo incaricata dell'esecuzione delle opere murarie, fornendo a questa la necessaria assistenza tecnica, ove si manifestasse indispensabile, così da evitare successive perdite di tempo, rotture, rifacimenti, ecc. Se si dovessero riscontrare inconvenienti di questo genere, che la D.L. giudicasse dovuti a colpa od incuria della Ditta, essi saranno posti a suo completo carico.

L'esecuzione dei lavori dovrà essere comunque coordinata secondo le prescrizioni della D.L. o con le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea esecuzione di tutte le altre opere affidate ad altre ditte.

Art. 2.3 - CONTINUITÀ DEI SERVIZI

Sono a carico della Ditta tutti gli allacciamenti elettrici necessari per la funzionalità del cantiere. La ditta dovrà inoltre provvedere a realizzare tutti quegli allacciamenti provvisori che si renderanno necessari per mantenere la funzionalità degli impianti e dei servizi di sicurezza, compresi quelli telefonici. A tal fine essa deve ricorrere a sua cura e spesa ad impianti provvisori eseguiti nel rispetto delle vigenti norme di sicurezza per gli utenti e per gli operatori addetti agli impianti.

Art. 2.4 - ORDINI DELLA DIREZIONE DEI LAVORI

In relazione alla molteplicità dei documenti di progetto sono prevedibili discordanze fra tavole diverse, fra schemi grafici e prescrizioni dei documenti di appalto (Capitolato Particolare, Elenco Prezzi Unitari, ecc.). Resta bene inteso che l'Appaltatore non potrà basare riserve di qualsiasi genere su tali discordanze e sarà suo preciso obbligo segnalarli alla D.L. per richiedere chiarimenti in merito.

Qualora vi siano opere e prestazioni le cui modalità di esecuzione non siano esattamente definite dal progetto, esse devono essere realizzate in esatta e puntuale conformità agli ordini di servizio impartiti dal D.L., dopo aver ottenuto il parere favorevole del Progettista dell'opera. Nel caso in cui le opere e le forniture non siano effettuate a termini di contratto, di Capitolato, di progetto o di programma, la Direzione dei Lavori ordinerà all'Impresa interessata di adottare, a sua cura e spese, i provvedimenti necessari ad eliminare le irregolarità, fatto salvo e impregiudicato il diritto dell'Amministrazione a rivalersi nei confronti dell'Impresa interessata per i danni eventualmente subiti.

L'Impresa aggiudicataria non può rifiutarsi di dare immediatamente esecuzione alle disposizioni ed agli ordini della Direzione dei Lavori, sia che essi riguardino il modo di esecuzione dei lavori stessi, sia che riguardino il rifiuto o la richiesta di sostituzione di materiali, fatta salva la facoltà delle Imprese aggiudicatarie di avanzare riserve nei modi e nei tempi previsti dalle leggi vigenti.

Art. 2.5 - TERMINI DI GARANZIA DEGLI IMPIANTI

Rientra tra gli oneri ed obblighi dell'Impresa la garanzia degli impianti realizzati. Si intende, per garanzia degli impianti, entro il termine precisato, l'obbligo che incombe alla Ditta appaltatrice di riparare

tempestivamente, a sue spese, comprese quelle di verifica, tutti i guasti e le imperfezioni che si dovessero manifestare negli impianti per effetto della non buona qualità dei materiali o per difetto di montaggio.

Il periodo di garanzia che è fissato in 24 mesi salvo particolari impianti, dove è diversamente disposto nel presente capitolo, inizia a decorrere dalla data di approvazione del certificato di collaudo; fino a tale data la Ditta ha l'obbligo di mantenere in perfetta efficienza tutti gli impianti da essa realizzati. Tale obbligo permane per tutta la durata del periodo di garanzia.

Durante il periodo di garanzia la Ditta ha l'obbligo di intervenire sollecitamente a richiesta della Civica Amministrazione, per effettuare gli interventi occorrenti per il buon funzionamento degli impianti. Qualora ciò non avvenisse, la Ditta assume l'obbligo di rifondere tutte le spese sostenute dalla Civica Amministrazione, relative agli interventi anzidetti.

Per il periodo di garanzia indicato nulla sarà dovuto alla Ditta per gli interventi manutentivi e per le parti di ricambio.

Art. 2.6 - VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA DEGLI IMPIANTI

Durante il corso dei lavori l'Amministrazione appaltante si riserva di eseguire verifiche e prove preliminari sugli impianti o parti degli stessi, in modo da poter tempestivamente intervenire qualora non fossero rispettate le condizioni del presente Capitolato Particolare. Le verifiche potranno consistere nell'accertamento sia sull'osservanza delle leggi nazionali, regionali, delle normative CEI, UNI, UNEL, ARPA, VV.F., ENEL, Telecom, sia sull'accertamento delle disposizioni della rispondenza dei materiali impiegati con quelli stabiliti, nel controllo delle installazioni secondo le disposizioni convenute (posizioni, percorsi ecc.), nonché in prove parziali di isolamento e di funzionamento e in tutto quello che può essere utile allo scopo sopra accennato.

L'onere di queste prove è a carico della Ditta installatrice.

Dei risultati delle verifiche e delle prove preliminari di cui sopra, si dovrà compilare regolare verbale.

L'esito della verifica non esime la ditta dal dover rispondere in sede di collaudo definitivo di eventuali mancanze o irregolarità riscontrate.

Il collaudo definitivo dovrà accertare che gli impianti ed i lavori, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità, siano in tutto corrispondenti a quanto precisato nel Capitolato Particolare d'Appalto, tenuto conto di eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione dell'impianto stesso o intervenute durante il corso dei lavori.

Al momento della consegna degli impianti dovrà essere fornita una relazione ed un fascicolo per le norme d'uso e manutenzione di tutti gli impianti eseguiti e dovrà essere tenuto un breve corso, alle maestranze incaricate, sull'uso degli stessi.

Art. 2.7 - ART.17 INTERVENTI SUGLI IMPIANTI ELETTRICI ESISTENTI

La Ditta appaltatrice, su richiesta della Direzione Lavori, è tenuta ad eseguire verifiche e controlli sugli impianti elettrici esistenti al fine di accertare la possibilità di effettuare dei recuperi su sezioni o parti di impianto, fermo restando l'onere di dichiararne la conformità alla normativa vigente ai sensi del DM 37 del 27 marzo 2008.

Art. 2.8 - BARRIERE ARCHITETTONICHE

La Ditta appaltatrice, prima dell'inizio dei lavori, deve eseguire accurate verifiche degli stabili oggetto di intervento sugli impianti elettrici ed assumere contatti con i responsabili della gestione delle attività che in essi si svolgono al fine di ottemperare, in tutti i casi previsti dalle normative vigenti ed in particolare dalla Legge n.13 del 09/01/89 e dal D.M. n. 236 del 14/06/89, alle disposizioni in materia di barriere

architettoniche di cui al DPR. n. 503 del 24/07/96, "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici."

Art. 2.9 - REQUISITI DI RISPONDENZA A NORME, LEGGI E REGOLAMENTI

Gli impianti e i componenti devono essere realizzati a regola d'arte, conformemente alle prescrizioni della legge n. 186 del 1° marzo 1968, DM 37 del 27 marzo 2008, al Testo Unico sulla Sicurezza nei luoghi di lavoro DM 81/2008 ed a tutte le Direttive dell'Unione Europea riguardanti gli impianti ed i materiali elettrici.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, devono corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti alla data di realizzazione e in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni di Autorità Locali, comprese quelle dei Vigili del Fuoco;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'Ente Distributore locale dell'energia elettrica;
- alle prescrizioni della Telecom Italia;
- alle Norme CEI;
- alle Norme UNI.

In relazione all'osservanza delle norme e Leggi sopra citate, prima dell'inizio dei lavori, l'impresa esecutrice degli impianti, dovrà produrre attestazione rilasciata dalla CCIAA in cui si certifica il possesso dei requisiti tecnici per l'impresa; dovrà inoltre affidare la direzione dell'esecuzione degli impianti ad un Responsabile Tecnico, provvisto di idonea qualifica professionale mentre la responsabilità delle verifiche dovrà essere affidata a professionista munito di idonea qualifica professionale. I nominativi di dette figure professionali dovranno essere comunicati per iscritto alla DL.

Art. 2.10 - DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ DEGLI IMPIANTI

A lavori ultimati e prima del collaudo delle opere la Ditta, a sua cura e spese, dovrà produrre e consegnare alla D.L. oltre alla dichiarazione di conformità prodotta secondo le modalità il DM37/08, una relazione tecnica di precollaudo attestante che gli impianti, a seguito di accurati accertamenti, verifiche e prove, sono rispondenti alla Legge n° 186 del 1 marzo 1968.

La relazione tecnica dovrà essere firmata da un professionista abilitato. Tale relazione dovrà essere corredata dai risultati delle verifiche a vista e prove strumentali, come previsto dalla norma CEI 64-8/6,

A fine lavori la Ditta installatrice è tenuta ad aggiornare, secondo le variazioni apportate durante l'esecuzione dei lavori, le tavole grafiche e gli schemi dei quadri elettrici; una copia degli schemi unifilari dei quadri dovrà essere posta, in apposita custodia trasparente, all'interno dei relativi quadri; inoltre dovrà consegnare la seguente documentazione in triplice copia:

1. Dichiaraione di conformità con i relativi allegati obbligatori;
2. Relazione delle verifiche e prove, da eseguire a fine dei lavori, in modo da accertarne la rispondenza dell'opera realizzata ai dati di progetto ed alla regola dell'arte secondo quanto prescritto dalla norma CEI 64-8/6, in forma cartacea, in formato A4 o A3, secondo quanto necessario e su file .DOC o .TXT;
3. Aggiornamento di tutti gli elaborati grafici di progetto come costruito "AS BUILT" comprendenti le piante, sezione, schemi a blocchi, schemi unifilari dei quadri elettrici e quant'altro realizzato e/o necessario ai fini dell'impianto. Anche in formato informatico; su supporto ottico CD-ROM in formato DWG versione autocad 2004. Per i disegni planimetrici sono consigliate le seguenti scale:
 - 1 : 1000 per i disegni planimetrici complessi o le planimetrie urbane;
 - 1 : 100 per i disegni di installazione;

1 : 50 per i dettagli di installazione.

4. Relazione di collaudo e certificazione degli impianti elettrici e speciali; Certificazione di conformità dei quadri elettrici secondo le prove di accettazione previste dalle norme CEI EN 61439-1, CEI EN 61439-2 e CEI 23-51.

Ogni impianto e componente dovrà essere adeguatamente documentato mediante fotografie (accesso locali, posizioni interruttori emergenza, particolari significativi, ecc.), depliant e schede tecniche.

Tutta la documentazione dovrà essere consegnata entro binder, e dovrà contenere anche il piano di manutenzione aggiornato.

La documentazione richiesta al punto 2, 3 e 4 deve essere firmata da professionista abilitato.

La Ditta deve inoltre consegnare per tutte le apparecchiature elettriche installate le specifiche tecniche, i libretti d'uso e manutenzione. Inoltre deve essere consegnata la garanzia dell'opera e delle apparecchiature, se differisce, specificandone anche la durata.

Art. 2.11 - CATEGORIE DI OPERE

Sono da realizzare a corpo, i lavori e le forniture occorrenti per l'esecuzione delle opere descritte nel presente Capitolato, nella relazione tecnica e risultanti dai disegni topografici allegati e dalle schede tecniche relative ai seguenti impianti:

Le opere da eseguirsi possono essere così suddivise:

- Quadri elettrici;
- Protezione dalle sovratensioni;
- Canalizzazioni (canaline e tubi);
- Cavi e conduttori;
- Distribuzione principale;
- Impianto di illuminazione ordinaria;
- Impianto di illuminazione di sicurezza;
- Impianto di prese a spina e forza motrice;
- Impianto di terra.

CAPO 3 : CARATTERISTICHE TECNICHE DEI MATERIALI E DEGLI IMPIANTI

Art. 3.1 - PRESCRIZIONI TECNICHE SPECIFICHE DEI MATERIALI

Art. 3.1.1 - Generalità

Con le presenti prescrizioni tecniche specifiche si intende fornire indicazioni circa le modalità di esecuzione dei sistemi elettrici negli edifici su cui si interviene con le opere oggetto del presente Capitolato.

Gli obiettivi che si intendono raggiungere possono essere così riepilogati:

- conseguimento della massima sicurezza per le persone e gli ambienti;
- affidabilità e continuità di esercizio;
- razionalizzazione ed unificazione dei componenti del sistema distributivo;
- flessibilità ed espandibilità;
- facilità di gestione e manutenzione.

Eventuali deviazioni dalle specifiche tecniche espresse nel presente Capitolo saranno prese in considerazione soltanto in presenza di situazioni che oggettivamente comprovino la necessità di introdurre variazioni, pur nel rispetto delle norme tecniche e di legge vigenti.

Art. 3.2 - QUADRI ELETTRICI

Art. 3.2.1 - Generalità

Tutti i quadri elettrici dovranno essere realizzati in conformità alle normative tecniche vigenti CEI EN 61439-1-2-3 (CEI 17-113/1), CEI 23-51) e dovranno consentire futuri ampliamenti. In corrispondenza dei singoli interruttori automatici devono essere installate targhette indicatrici in materiale plastico a fondo nero con incisioni di colore chiaro, riportanti il circuito di riferimento.

Per ogni quadro sarà onere della Ditta aggiudicataria presentare lo schema elettrico, lo schema del fronte quadro con il posizionamento delle apparecchiature installate. Inoltre dovrà presentare dichiarazione di conformità dei quadri in cui siano indicate le caratteristiche tecniche, l'elenco dei componenti utilizzati, l'esito delle verifiche e prove stabilite dalle norme di riferimento.

I quadri dovranno essere cablati con conduttori unipolari, le caratteristiche dei conduttori dovranno essere adeguate all'ambiente di installazione del quadro stesso, con sezioni e colorazioni come previsto dalle Norme CEI 64-8 e EN 61439-1-2-3 (CEI 17-113/1), CEI 23-51), i conduttori di neutro e di protezione e/o di terra saranno chiaramente contraddistinti fra loro e dagli altri conduttori saranno obbligatoriamente (blu chiaro per il neutro e giallo-verde per i conduttori di terra). Le sezioni dei conduttori dovranno essere coordinate con le correnti di impiego Ib riferite anche alle portate nominali dei vari apparecchi. I conduttori di cablaggio saranno attestati in morsettiera e saranno contrassegnati alfanumericamente, la stessa numerazione dovrà essere riportata sugli schemi costruttivi per agevolare la manutenzione, modifiche o installazione di nuove apparecchiature. Il grado di protezione degli involucri dei quadri elettrici dovrà essere adeguato al luogo di installazione ed alle condizioni ambientali quali il quadro è sottoposto. Detta classificazione è regolata dalla Norma CEI EN 60529 (CEI 70-1).

Il grado di protezione per le superfici superiori orizzontali accessibili non deve essere inferiore a IP4X o IPXXD.

Ogni quadro elettrico sarà munito di apposita targa di identificazione, nella quale verrà riportato il nome del

costruttore, la data di costruzione e la norma di riferimento all'interno dello stesso dovrà essere depositato lo schema elettrico dal quale si potranno identificare i singoli circuiti, i dispositivi di protezione e di comando. All'interno degli stessi saranno installate tutte le apparecchiature di manovra, comando, protezione e segnalazione necessarie al funzionamento degli impianti. Il montaggio e la collocazione dei componenti all'interno dei quadri deve assicurare il loro funzionamento e facilitare gli interventi di manutenzione, in modo tale da conservare nel tempo la rispondenza alle relative norme.

Le principali norme di riferimento di dette apparecchiature sono:

- CEI EN 60947-2 (CEI 17-5) Interruttori automatici scatolati.
- CEI EN 60898-1 (CEI 23-3-1) Interruttori automatici per la protezione dalle sovraccorrenti per impianti domestici e simili.
- CEI EN 61009-1 (CEI 23-44) Interruttori differenziali con sganciatori di sovraccorrente incorporati per installazioni domestiche e simili.

I poteri di interruzione, nominali o effettivi, devono essere indicati secondo la norma CEI 23-3 Fasc.1550/91 (CEI EN 60898) e proporzionati all'entità della corrente di corto circuito nel punto di installazione in cui la protezione è stata montata, come specificato nella norma CEI 64-8.

Art. 3.2.2 - Caratteristiche costruttive

I quadri devono essere costituiti fondamentalmente dall'aggregazione di tre unità funzionali:

-Unità di sezionamento e misura;

-Unità di protezione e distribuzione;

-Unità di partenza. Dietro la porta esterna devono essere collocate una o più portelle o pannelli, in lamiera ribordata e sfinestrata per la manovra frontale degli interruttori.

Art. 3.2.3 - Parametri elettrici

I parametri elettrici di riferimento per la costruzione dei quadri elettrici devono essere:

Tensione nominale 400 V;

Tensione di isolamento 690 V;

Tensione nominale dei circuiti ausiliari 230 V;

Tensione nominale di tenuta a impulso 6 o 8 kV;

Frequenza 50/60 Hz;

Le apparecchiature di cui sopra avranno le seguenti caratteristiche:

Saranno del tipo con sganciatore termomagnetico, con sganciatore di intervento differenziale, per montaggio a scatto su profilato DIN, aventi le sotto indicate caratteristiche:

Art. 3.2.3.1- Interruttori modulari magnetotermici

Adatti per ogni tipologia impiantistica.

Caratteristica d'intervento tipo "C"; "B"; "D"

N° poli 1; 1P+N; 2; 3 e 4

Gamma di corrente nominale da 6 a 63A

Gamma di Poteri d'interruzione da 6 a 25 kA

Componibili con ampia gamma di accessori

Art. 3.2.3.2- Interruttori modulari magnetotermici compatti

Da utilizzare per impianti di tipo domestico o similare oppure nei casi in cui non vi siano spazi sufficienti per l'installazione di apparecchi tradizionali. Caratteristica d'intervento tipo "C"

N° poli 1; 2; 3 e 4 Gamma di corrente nominale da 6 a 32A

Gamma di Poteri d'interruzione da 4,5 a 10 kA

Componibili con ampia gamma di accessori

Art. 3.2.3.3- Interruttori magnetotermici – differenziali

Apparecchi con ingombro ridotto, da utilizzare per impianti di tipo domestico o similare oppure nei casi in cui non vi siano spazi sufficienti per l'installazione di apparecchi tradizionali.

Caratteristica d'intervento tipo "C"

N° poli 1; 2; 3 e 4

Gamma di corrente nominale da 6 a 32A

Gamma di Poteri d'interruzione da 4,5 a 10 kA

Gamma di classe differenziale tipo "AC" e "A"

Gamma di corrente nominale differenziale di 30 e 500 mA

Componibili con ampia gamma di accessori

Art. 3.2.3.4- Differenziali componibili per interruttori magnetotermici

Apparecchi modulari per protezione differenziale da comporre con gli interruttori automatici sopra indicati.

Potere d'interruzione della combinazione uguale al potere d'interruzione del dispositivo associato

Potere d'interruzione differenziale nominale verso terra uguale a Icn del dispositivo associato

Corrente nominale: 25 e 63A

Gamma di classe differenziale tipo "AC", "A" e selettivo "S"

Gamma di corrente nominale differenziale da 30 a 1000 mA

Frequenza nominale 50/60Hz

N° poli 2 e 4

Tasto di prova Meccanismo differenziale a riarmo manuale

Segnalazione d'intervento differenziale

Insensibili a sovratensioni di carattere atmosferico o dovuti a manovre Componibili con ampia gamma di accessori

Art. 3.2.3.5- Interruttori di manovra e di sezionamento

Gli interruttori sezionatori modulari per montaggio su profilato EN 50022, con comando a manopola o a leva per apertura/chiusura di circuiti sotto carico (già protetti da sovraccarico e cortocircuito), devono avere le seguenti caratteristiche specifiche:

Corrente nominale da 16 a 100A

Frequenza nominale 50/60Hz

N° poli 1, 2, 3, 4

Categorie di utilizzo AC-23B(16,63A); AC-22B(80,100A)

Ingombro massimo 4 U.M.

Rispondenza alle Norma CEI EN60947-3, CEI EN60699-1 (CEI 17-11) e successive varianti.

Componibili con ampia gamma di accessori

Art. 3.2.3.6- Pulsanti selettori e gemme luminose

Fusibili e portafusibili modulari

Apparecchi portafusibili sezionabili modulari saranno predisposti per accogliere fusibili di tipo cilindrico gG.

Sezionamento visualizzato conforme alla Norma CEI 64-8 con grado di protezione ad apparecchio aperto IPXXB che consente di effettuare il ricambio in condizioni di sicurezza.

Dovranno avere le seguenti caratteristiche tecniche:

Corrente nominale da 20 a 50A

Tensione nominale 400/690V

Frequenza nominale 50/60Hz

N° poli 1, 1P+N, 2, 3, 3P+N, 4

Ingombro massimo 4 U.M.

Rispondenza alle Norma CEI EN60947-3; IEC 269-3-1

Le caratteristiche tecniche relative ai rispettivi fusibili cilindrici del tipo gG, saranno le seguenti:

Corrente nominale da 2 a 50A

Tensione nominale 400/500/690V

Frequenza nominale 50/60Hz

Dimensioni: 8.5x31.5, 10.3x38, 14x51

Potere di interruzione: 50kA per dim. 8.5x31.5; 100kA per dim. 10.3x38 e 14x51

Art. 3.2.3.7- Accessori modulari

La gamma degli apparecchi modulari deve comprendere anche un'ampia serie di accessori e ausiliari elettrici quali contatti ausiliari, sganciatori, comandi, segnalazioni, strumenti di misura, rele' passo-passo, contattori dei quali le caratteristiche tecniche generali devono essere le seguenti:

Dimensioni modulari

Della stessa marca degli altri dispositivi modulari

Ampia gamma di comandi e segnalazioni

Rispondenti alle norme CEI di prodotto

Art. 3.2.3.8- Ausiliari elettrici

Gli apparecchi modulari della serie utilizzata dovranno comprendere anche una serie di contatti ausiliari e di sganciatori nel tipo di minima tensione e a lancio di corrente per l'apertura automatica degli interruttori a cui sono associati.

Avranno le seguenti caratteristiche:

Contatti ausiliari

Portata contatti in A.C.: 6/3A 230/400Vca

Portata contatti in D.C.: 6/1A 24/250Vcc

Ingombro max. ½ modulo EN 50022

Sganciatori a lancio di corrente

Tensione nominale: 12,125Vcc; 12,415Vca

Ingombro max. ½ modulo EN 50022

Sganciatori di minima tensione

Tensione nominale: 24,48Vcc; 24,230Vca

Tensione di sgancio Un-55%

Ingombro max. 1 modulo EN 50022

In particolare, i contattori modulari previsti nel progetto dovranno essere conformi alle norme CEI EN 61095 (CEI 17-41) ed avere tensioni d'impiego 230/400 V a 50 Hz, essere adatti per comando di piccoli motori fino a 4 kW (AC7b) a 230 V e a 50 Hz, con montaggio a scatto su profilato guida EN 50022. I trasformatori di sicurezza elettronici devono possedere i requisiti indicati nell'appendice C della norma CEI 34-58, in linea con la norma CEI 96-2 su trasformatori di sicurezza veri e propri.

Gli interruttori orari (Timer) dovranno essere del tipo modulare con montaggio a scatto su profilato con riserva di carica di almeno 24 ore ed essere conformi alle norme CEI EN 60669-2-1 e CEI EN 60730

Art. 3.2.4 - PROTEZIONE DALLE SOVRATENSIONI

Per quanto riguarda la fulminazione indiretta, per edifici il cui valore economico delle strutture, comprensivo degli impianti tecnologici, suscettibile di eventuali e futuri incrementi, è considerevole, è stato previsto l'impianto di protezione tramite limitatori di sovratensione che dovranno essere installati all'ingresso degli impianti esterni (rete di energia, rete telefonica, ecc.), all'ingresso dei quadri di piano e a protezione degli impianti o apparecchiature sensibili (centralino telefonico, centralina d'allarme incendio, rete informatica, ecc.).

I limitatori di sovratensione SPD saranno conformi alle norme CEI EN 61643-11 (CEI 37-8). Si farà uso di dispositivi di protezione coordinati integrati di tipo 2 in classe di prova II (da installare all'origine dell'impianto senza LPS e sui quadri di distribuzione) con corrente In non inferiore a 15kA (8/20 s) con dispositivo di segnalazione di fine vita. Per la protezione delle apparecchiature di radiotrasmissione, radiорicezione e dispositivi elettronici a memoria programmabile dai disturbi generati all'interno degli impianti e da quelli captati via etere, dovranno essere previsti opportuni filtri da installare il più vicino possibile alle apparecchiature stesse.

Art. 3.2.4.1- Protezione da sovratensioni per fulminazione indiretta e di manovra

Al fine di limitare eventuali danni all'impianto e alle apparecchiature elettriche ed elettroniche ad esso collegate, contro le sovratensioni di origine atmosferica (fulminazione indiretta) e le sovratensioni transitorie di manovra e limitare gli scatti intempestivi degli interruttori differenziali, all'inizio dell'impianto deve essere installato un limitatore di sovratensioni che garantisca la separazione galvanica tra conduttori attivi e terra, con le seguenti caratteristiche:

a) capacità di scarica ≥ 15 kA,

b) onda 8/20,

- c) livello di protezione $\leq 1,5$ kV,
- d) tensione d'innesto coordinata con l'isolamento interessato,
- e) modulari e componibili, con dispositivo di fissaggio a scatto incorporato per profilato unificato.

Per la protezione di particolari utenze molto sensibili alle sovratensioni, quali ad esempio computer, video terminali, centraline elettroniche e dispositivi elettronici a memoria programmabile, le linee dedicate alla loro inserzione nell'impianto devono essere protette con dispositivi limitatori di sovratensione, con le seguenti caratteristiche:

- a) capacità di scarica $\geq 2,5$ kA,
- b) onda 8/20,
- c) livello di protezione $\leq 1,5$ kV,
- d) tensione d'innesto coordinata con l'isolamento interessato,
- e) modulare e componibile, con dispositivo di fissaggio a scatto incorporato per profilato unificato.

Detto dispositivo coordinato con i dispositivi a monte deve essere componibile con le prese ed essere montabile a scatto sulla stessa armatura. Deve potere, altresì, essere installato nelle normali scatole da incasso. L'intervento del limitatore di sovratensione deve essere segnalato attraverso gemma luminosa che insieme a quello del fusibile di protezione completerà la segnalazione locale. Il collegamento a terra dei limitatori di sovratensione deve essere il più breve possibile e attuato attraverso conduttori di adeguata sezione.

Art. 3.3 - PRESCRIZIONI RIGUARDANTI I CIRCUITI

Art. 3.3.1 - Canalizzazioni

I conduttori, a meno che non si tratti di installazioni provvisorie, devono essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente. Dette protezioni possono essere costituite da: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile, ecc.

Art. 3.3.1.1- Tubi protettivi, percorso delle tubazioni

Nell'impianto previsto per la realizzazione sotto traccia/incassati, i tubi protettivi devono essere in materiale termoplastico serie pesante per i percorsi sotto intonaco, in acciaio zincato a bordi saldati o in materiale termoplastico serie pesante se a vista.

Inoltre si riportano le seguenti prescrizioni:

il diametro interno dei tubi deve essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti se non provvisti di guaina esterna, 1,5 volte se provvisti di guaina esterna; il diametro del tubo deve essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e rinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi, comunque il diametro esterno non deve essere inferiore a 16 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 piegature eseguite a freddo che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi;

a ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, a ogni derivazione secondaria dalla linea principale e in ogni locale servito, la tubazione deve essere interrotta con cassette di derivazione; le connessioni dei conduttori devono essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti e morsettiere. Dette cassette devono essere costruite in modo che nelle condizioni ordinarie di

installazione non sia possibile introdurvi corpi estranei e risulti agevole la dispersione di calore in esse prodotta. Il coperchio delle cassette deve offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo;

i 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. Tuttavia è ammesso utilizzare lo stesso tubo e le stesse cassette purché i montanti alimentino lo stesso complesso di locali e 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 per mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi. I tubi protettivi dei conduttori elettrici collocati in cunicoli che ospitano altre canalizzazioni devono essere disposti in modo da non essere soggetti a influenze dannose in relazione a 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.

Art. 3.3.1.2- Canaline

La distribuzione con canali isolanti o metallici, quando prevista, dovrà essere realizzata utilizzando prodotti che abbiano una gamma di accessori completa, entro la quale poter scegliere. Le canaline impiegate devono essere provviste delle omologazioni e certificazioni previste dalla normativa vigente, devono essere a uno o più scomparti complete di coperchio ed accessori di installazione, con grado di protezione almeno pari a IP 4X.

Le canaline devono presentarsi senza forature, sia per quanto riguarda il corpo che i setti di separazione.

Per i sistemi di canali battiscopa e canali ausiliari si applica la norma CEI 23-19, per quelli ad uso porta cavi e porta apparecchi a soffitto e a parete si applica la norma CEI 23-32

Per gli altri sistemi di canalizzazione si applicheranno le norme CEI specifiche, ove esistenti. Il numero dei cavi installati deve essere tale da consentire un'occupazione non superiore al 50% della sezione utile dei canali, secondo quanto prescritto dalle norme CEI 64-8.

Per il grado di protezione contro i contatti diretti, si applica quanto richiesto dalle norme CEI 64-8 utilizzando i necessari accessori (angoli, derivazioni ecc.); in particolare, opportune barriere devono separare cavi a tensioni nominali differenti.

Devono essere previsti per canali metallici i necessari collegamenti di terra ed equipotenziali secondo quanto previsto dalle norme CEI 64-8.

Devono essere previste barriere tagliafiamma in tutti gli attraversamenti di solai o pareti che delimitano il compartimento antincendio; tali barriere devono avere caratteristiche di resistenza al fuoco almeno pari a quelle richieste per gli elementi costruttivi del solaio o parete in cui sono installate. Le caratteristiche di resistenza al calore anormale e al fuoco dei materiali utilizzati devono soddisfare quanto richiesto dalle norme CEI 64-8.

Art. 3.3.1.3- Cassette di derivazione

Per gli impianti sottotraccia le cassette di derivazione e di passaggio, dovranno essere del tipo ad incasso di dimensioni adeguate al diametro dei tubi ed alla sezione e numero dei conduttori, e avranno il coperchio di chiusura in resina fissata con viti; per quelli in vista le cassette saranno in pvc con coperchio in polipropilene, o nel caso di coperchio trasparente in policarbonato, con grado di protezione IP55 dotate di chiusura del coperchio con viti isolanti ad un quarto di giro con indicazione I-O che permettano di mantenere il coperchio fissato alla cassetta in un punto in condizione di cassetta aperta per manutenzione.

I raccordi tubo-scatola o tubo-apparecchiature dovranno sempre essere effettuati a mezzo di pressatubo. Per gli impianti eseguiti con l'impiego di canaline le derivazioni saranno ottenute con cassette stagne raccordate con pressacavi. Nelle cassette di derivazione lo spazio occupato dai morsetti e dai cablaggi non deve superare il 50% del massimo disponibile, inoltre l'installazione al loro interno di altri componenti elettrici che normalmente dissipano una potenza non trascurabile è ammessa solo se le cassette sono conformi alla Norma CEI 23-49 e la potenza totale dissipata all'interno della cassetta moltiplicata per 1,2 sia minore di quella dissipabile dalla cassetta stessa. In questo caso le cassette dovranno essere dotate di dispositivo di supporto adatto a sostenere tali dispositivi (es. barra DIN).

Le derivazioni dei circuiti di distribuzione dovranno essere eseguite con tubazioni protettive distinte per ciascuno apparecchio derivato (interruttore, deviatore, presa, ecc.). Qualora dovesse presentarsi l'esistenza, nello stesso locale, di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi devono essere protetti da tubi diversi e far capo a cassette distinte.

Fra due scatole consecutive le condutture potranno avere al massimo tre curve. Le curve dovranno essere sagomate a caldo per diametri fino a 25 mm.

Le cassette di derivazione saranno resistenti al fuoco secondo le Norme CEI 64-8, Cap. VII, tabella IV ed avranno le seguenti caratteristiche:

- Cassette di derivazione per installazione in ambienti ordinari
- esecuzione da incasso;
- costruzione in resina termoplastica;
- forma rettangolare;
- coperchio con sistema di chiusura con viti;
- accessori di installazione: piastrine di accoppiamento, separatori interni.

Cassette di derivazione per installazione in ambienti molto umidi, bagnati o esposti alle intemperie:

- esecuzione protetta da parete grado di protezione minimo IP 55;
- costruzione in materiale termoplastico;
- accessoriabili con pressacavi e raccordi tubo/scatola IP 66 in gomma o bocchettoni, morsettiera monoblocco, piastra di supporto per apparecchiature;
- cassette di tipo preforato;
- le forme rettangolari o quadrate devono avere le seguenti dimensioni minime : 100x100x50, 120x100x50, 150x120x70, 240x200x90, 370x300x120

Nell'esecuzione degli impianti si dovranno prima mettere in opera tubi e scatole, e poi, chiesto ed ottenuto il benestare della Direzione Lavori, introdurre i conduttori.

Art. 3.3.2 - CAVI E CONDUTTORI

Art. 3.3.2.1- Isolamento dei cavi

I cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (Uo/U) non inferiori a 450/750 V, simbolo di designazione 07, nel caso di posa interrata la tensione nominale (Uo/U) dovrà essere non inferiore a 0,6/1 kV, simbolo di designazione 1. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500 V, simbolo di designazione 05. Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore.

I cavi per energia con tensioni nominali $U_0/U = 100/100$ V tipo FTE4OM1, devono essere utilizzati esclusivamente per i collegamenti degli apparati dei sistemi fissi automatici di rivelazione e segnalazione manuale allarme d'incendio, collegati o meno ad impianti d'estinzione o ad altro sistema di protezione (sia di tipo attivo che di tipo passivo), destinati ad essere installati in edifici, indipendentemente dalla destinazione d'uso; sono idonei per posa fissa protetta in condotti montati in superficie o incassati o in sistemi chiusi simili, possono essere inoltre posati nella stessa condutture con circuiti di sistemi elettrici con tensione nominale verso terra fino a 400V, tipicamente i sistemi di potenza 230/400V. Tale caratteristica è garantita dalla marcatura sul cavo $U_0 = 400$ V. Non devono essere utilizzati per altri impieghi: illuminazioni di emergenza, alimentazione di sistemi di evacuazione forzata di fumo e calore, eletroserrature o comandi di emergenza o altre applicazioni simili che hanno tensione di esercizio superiore ai 100 V in c.a. per questi impianti si devono impiegare i cavi rispondenti alle norme CEI 20-45.

Art. 3.3.2.2- Colori distintivi dei cavi

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00722 (HD308).

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.

Per i circuiti a corrente continua si devono utilizzare i colori rosso (polo positivo), bianco (polo negativo), tutti gli altri colori, ad eccezione dei singoli colori verde e giallo che sono vietati, possono essere usati per i circuiti ausiliari.

Art. 3.3.2.3- Sezioni minime e cadute di tensioni massime ammesse

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

a) le sezioni minime ammesse per i conduttori di rame sono:

0,75 mm² per i circuiti di segnalazione e telecomando;

1,5 mm² per illuminazione di base;

2,5 mm² per derivazione prese a spina di tipo 10/16 A;

b) sezione minima dei conduttori neutri:

la sezione dei conduttori neutri non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase.

Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mm², la sezione dei conduttori neutri può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, con il minimo tuttavia di 16 mm² (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni degli artt. 522, 524.1, 524.2, 524.3, 543.1.4. delle norme CEI 64-8.

Art. 3.3.2.4- Cavi elettrici per energia

I cavi elettrici per essere installati permanentemente in fabbricati e in opere di ingegneria civile devono rispondere al Regolamento CPR, siano essi per il trasporto di energia, di segnale o di trasmissione dati.

La scelta del tipo di cavo dipenderà dal luogo di installazione, dal livello di rischio e dalla destinazione d'uso

dei locali.

Nella scelta dei cavi, si dovrà prestare particolare attenzione:
alla propagazione del fuoco lungo i cavi;
allo sviluppo dei fumi;
allo sviluppo di gas tossici e corrosivi.

A tal fine, la scelta dei cavi dovrà ricadere su cavi con le caratteristiche di reazione al fuoco tra quelle riportate CEI UNEL 35016 in relazione alle prescrizioni installative dettate dalla norma CEI 64-8

•cavi con classe di reazione al fuoco Eca (CEI EN 50575) quando sono installati individualmente o sono distanziati tra loro non meno di 250 mm nei tratti in cui seguono lo stesso percorso, oppure quando i cavi sono installati individualmente in tubi protettivi o involucri con grado di protezione almeno IP4X.
•cavi con classe di reazione al fuoco almeno pari a Cca-s3,d1,a3 (EN 50575) quando sono installati in ambienti chiusi e quando la quantità di cavi risulta essere maggiore della quantità di cavo calcolato secondo le prescrizioni della Norma EN 50399 per le prove, devono essere adottati provvedimenti ulteriori come il posizionamento di sbarramenti, barriere e/o altri provvedimenti come indicato nella norma CEI 11-17. Inoltre, devono essere previste barriere tagliafiamma in tutti gli attraversamenti di solai o pareti che delimitano il compartimento antincendio. Per maggior chiarezza e per facilitare l'impresa nella scelta dei cavi da adottare sulla relazione tecnica IE-RT viene riportata una tabella riepilogativa con le indicazioni delle classi di prestazione in funzione del livello di rischio. Mentre sulle schede indicate allo stesso documento sono riportate le specifiche tecniche dei cavi che possono essere utilizzati.

Tipologia di cavi classificati secondo il Regolamento CPR - Norma CEI UNEL 35016.

- cavi aventi classe di reazione al fuoco B2ca-s1a,d1,a1
- cavi aventi classe di reazione al fuoco Cca-s1b,d1,a1
- cavi classe di reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3

I cavi da utilizzare in questo appalto dovranno essere scelti tra quelli sotto indicati, come indicato nella relazione tecnica

CAVO FS17 450/750 V

Riferimento Normativo:

CEI (UE) n°305/11 Regolamento Prodotti da Costruzione

Cca - s3, d1, a3 Classe conforme norme EN 50575:2014 + A1:2016 e EN 13501-6:2014

CEI UNEL 35716 Costruzione e requisiti

CEI EN 60332-1-2 Propagazione fiamma

2014/35/UE Direttiva Bassa Tensione

2011/65/CE Direttiva RoHS

CAVO H07Z1-U Type 2 450/750 V

Riferimento Normativo:

EN 50525-3-31 - CEI 20-107/3-31 Costruzione e requisiti

CEI EN 60332-1-2 Propagazione fiamma

CEI EN 60332-3-24 - CEI 20-22 III Propagazione incendio

CEI EN 50267-2-1 - CEI EN 50267-2-2 Emissione gas

CEI EN 60684-2 CEI EN 61034-2 Emissione fumi

2014/35/UE Direttiva Bassa Tensione

2011/65/CE Direttiva RoHS

CA01.00477 Certificato IMQ

CAVO FG16R16 0,6/1 kV

Riferimento Normativo:

CPR (UE) n°305/11 Regolamento Prodotti da Costruzione

Cca - s3, d1, a3 Classe conforme norme EN 50575:2014 + A1:2016 e EN 13501-6:2014

CEI 20-13 - CEI UNEL 35318 Costruzione e requisiti

CEI EN 60332-1-2 Propagazione fiamma

2014/35/UE Direttiva Bassa Tensione

2011/65/CE Direttiva RoHS

CAVO FG16OR16 0,6/1 kV

Riferimento Normativo:

CPR (UE) n°305/11 Regolamento Prodotti da Costruzione

Cca - s3, d1, a3 Classe conforme norme EN 50575:2014 + A1:2016 e EN 135016:2014

CEI 20-13 - CEI UNEL 35322 Costruzione e requisiti

CEI EN 60332-1-2 Propagazione fiamma

2014/35/UE Direttiva Bassa Tensione

2011/65/CE Direttiva RoHS

CAVO RG16R16 0,6/1 kV

Riferimento Normativo:

CPR (UE) n°305/11 Regolamento Prodotti da Costruzione

Cca - s3, d1, a3 Classe conforme norme EN 50575:2014 + A1:2016 e EN 13501-6:2014

CEI 20-13 - CEI UNEL 35376 Costruzione e requisiti

CEI EN 60332 - 1-2 Propagazione fiamma

2014/35/UE Direttiva Bassa Tensione

2011/65/CE Direttiva RoHS/RoHS

CAVO FG17 450/750 V

Riferimento Normativo:

CPR (UE) n°305/11 Regolamento Prodotti da Costruzione

Cca - s1b, d1, a1 Classe conforme norme EN 50575:2014 + A1:2016 e EN 13501-6:2014

CEI 20-38/CEI UNEL 35310 Costruzione e requisiti

CEI EN 60332-1-2 Propagazione fiamma

2014/35/UE Direttiva Bassa Tensione

2011/65/CE Direttiva RoHS/RoHS

CAVO FG16M16 0,6/1 kV

Riferimento Normativo:

CPR (UE) n°305/11 Regolamento Prodotti da Costruzione

Cca - s1b, d1, a1 Classe conforme norme EN 50575:2014 + A1:2016 e EN 13501-6:2014

CEI 20-13 - CEI UNEL 35324 Costruzione e requisiti

CEI EN 60332-1-2 Propagazione fiamma

2014/35/UE Direttiva Bassa Tensione

2011/65/UE Direttiva RoHS

CAVO FG16OM16 0,6/1 kV

Riferimento Normativo:

CPR (UE) n°305/11 Regolamento Prodotti da Costruzione

Cca - s1b, d1, a1 Classe conforme norme EN 50575:2014 + A1:2016 e EN 13501-6:2014

CEI 20-13 - CEI UNEL 35324 Costruzione e requisiti

CEI EN 60332-1-2 Propagazione fiamma

2014/35/UE Direttiva Bassa Tensione

2011/65/UE Direttiva RoHS

CAVO FG16OM16 0,6/1 kV

Riferimento Normativo:

CPR (UE) n°305/11 Regolamento Prodotti da Costruzione

Cca - s1b, d1, a1 Classe conforme norme EN 50575:2014 + A1:2016 e EN 13501-6:2014

CEI 20-13 - CEI UNEL 35328 Costruzione e requisiti

CEI EN 60332-1-2 Propagazione fiamma

2014/35/UE Direttiva Bassa Tensione

2011/65/UE Direttiva RoHS

CAVO ARG16M16 0,6/1 kV

CPR (UE) n°305/11 Regolamento Prodotti da Costruzione

Cca - s1b, d1, a1 Classe conforme norme EN 50575:2014 + A1:2016 e EN 13501-6:2014

CEI 20-13 Costruzione e requisiti

CEI EN 60332-1-2 Propagazione fiamma

2014/35/UE Direttiva Bassa Tensione

2011/65/CE Direttiva RoHS 25.5

Art. 3.3.2.5- Circuiti di segnale

I cavi dei circuiti di segnale e comando, quindi a bassissima tensione, devono essere posati in tubazioni distinte o in scomparti riservati di canaline portacavi. In deroga alla presente prescrizione, su autorizzazione della Direzione Lavori, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore e adeguatamente schermati. I cavi dei circuiti SELV devono essere installati conformemente a quanto indicato negli specifici articoli della CEI 64-8.

Art. 3.3.2.6- Connessioni

Le connessioni fra conduttori devono essere realizzate esclusivamente con morsettiera unipolari a più vie o a singola via, del tipo volante o fissate su guida din e devono essere eseguite esclusivamente nelle cassette di derivazione.

Detti morsetti devono essere del tipo a mantello, a serraggio indiretto mediante piastrina di rame stagnato e vite imperdibile, involucro ad invito dei conduttori da serrare, isolati in policarbonato con grado di autoestinguenza VO (UL 94), grado di protezione IP 20, tensione nominale 450 V e temperatura massima di funzionamento 85 °C, rispondenti alle norme CEI 23-20 e CEI 23-21 II edizione. Nelle connessioni fra conduttori ed apparecchiature elettriche, i conduttori devono, quando necessita, essere dotati di capicorda ad attacco rotondo.

Art. 3.3.2.7- Giunzioni per cavi BT

Le giunzioni di cavi BT devono possibilmente essere evitate. Le eventuali giunzioni di cavi BT, autorizzate dalla DL, devono essere realizzate mediante sistemi certificati e rispondenti alle seguenti caratteristiche e specifiche: giunzioni realizzate entro involucri plastici isolanti di adeguata robustezza ed autoestinguenti; isolante primario costituito da resina di tipo epossidico o poliuretanico, oppure gel polimerico reticolato a base siliconica;

Classe 2 ottenuta con la combinazione di isolante primario (resina o gel) e involucro esterno isolamento per cavi 0,6/1 kV;

Temperatura massima di funzionamento 80 °C;

Protezione assoluta del giunto (IP 68) anche in caso di sommersione della muffola.

Art. 3.3.3 - APPARECCHI DI COMANDO E PRESE A SPINA

Negli impianti incassati gli interruttori, i deviatori, i pulsanti e le prese saranno del tipo modulare con fissaggio a scatto su telai rettangolari, in materiale termoplastico, fissati con viti alla cassette di contenimento tipo 503 adatte al tipo di posa.

In tutti i locali in cui non sono richiesti impianti con grado di protezione maggiore di IP2x, tutte le placche di copertura delle apparecchiature da incasso saranno in materiale termoplastico nel colore scelto dalla Direzione Lavori.

Negli impianti a parete gli interruttori, i deviatori, i pulsanti e le prese saranno del tipo componibile con fissaggio a scatto su telaio in plastica o lega leggera senza o con coperchio atto a garantire, il grado di protezione adeguato al luogo di installazione. In ambienti umidi, bagnati, a maggior rischio in caso di incendio, ecc.) i contenitori dovranno essere conformi alla norma CEI 60670-1.

Tutti gli organi di comando del tipo civile devono avere una portata non inferiore a 10A e tensione nominale 230V, quelli dotati di protezione dalle sovraccorrenti devono possedere un potere di interruzione minimo 4,5 KA alla tensione di 250V 50Hz e saranno almeno del tipo unipolare con neutro apribile. Le prese di corrente a spina dovranno di norma avere contatti di terra centrali ed essere adatte per spinotti tondi diametro 4 mm. quelle da 10A e diametro 5 mm. quelle da 16 A, essere dotate di schermo di sicurezza mobile che impedisca l'inserimento di un qualsiasi corpo filiforme che possa venire a contatto con parti in tensione, al fine di assicurare il grado di protezione contro i corpi estranei non inferiore a IP 21 e di morsetti a piastrina con viti imperdibili. Nel cablaggio del tipo (entra-esci) i morsetti devono essere adatti a tale scopo, questo tipo di collegamento è concesso per un numero di prese non superiore a 4. Negli ambienti in cui il pericolo di elettrocuzione è maggiore sia per condizioni ambientali (umidità) sia per particolari utilizzatori elettrici usati le prese a spina devono essere alimentate come prescritto per la zona 3 dei bagni.

Le prese di tipo industriale devono essere in materiale plastico autoestinguente grado di protezione IP-55/67. In esecuzione da parete con interruttore di blocco lucchettabile e non e con vano DIN per l'alloggiamento di organi di protezione di tipo modulare. Tutti i componenti di cui sopra devono essere corredati di marchio di qualità.

Norme di riferimento:

- CEI 23-3: Interruttori automatici per usi domestici e similari (per tensione nominale non superiore a 415 V in corrente alternata)
- CEI 23-5: Prese a spina per usi domestici e similari
- CEI 23-9: Apparecchi di comando non automatici (interruttori) per installazione fissa per uso domestico e similare: Prescrizioni generali
- CEI 23-12: Prese a spina per usi industriali

Scatole, supporti e placche avranno le seguenti caratteristiche

- modulari della serie civile
- scatole incasso: rettangolari fino a 3 frutti
- scatole da parete: rettangolari fino a 3 frutti modulari
- supporti: fino a 3 frutti modulari
- placche: in alluminio anodizzato o in resina
- grado di protezione da IP 31 a IP 55, installazione da parete e da incasso, in alluminio o in resina antiurto.

Apparecchi di segnalazione e comando

Saranno utilizzati pulsanti, suonerie, ronzatori, portalamppada, relè bistabili e monostabili, intermittente per pilotaggio relè, relè serie, complesso richiesta udienza con le caratteristiche di seguito descritte.

I frutti avranno le seguenti caratteristiche:

- esecuzione IP 40 oppure IP 44
- modularità e componibilità
- fissaggio e rimozione rapidi dei frutti mediante attrezzo
- fissaggio delle placche mediante viti oppure a pressione

Apparecchi di comando (per usi domestici e similari)

- tensione nominale: 250 V ~ 50Hz
- corrente nominale da 10 a 16 A
- sezione nominale del conduttore connettibile: fino a 4 mm²
- tipi di apparecchi: interruttore unipolare e bipolare, commutatore, deviatore, invertitore, pulsante, relè interruttore (a sequenza ciclica)

Prese a spina (per usi domestici e similari)

Riferimenti normativi: Norme CEI 23-16 e 23-5.

Tensione nominale: 250 V ~ 50 Hz.

Tipologie:

- presa di sicurezza con alveoli segregati (grado 2.2) 2P+T 10, 16 A
- presa con alveoli schermati (grado 2.1) 2P+T 10, 16 A, morsetti doppi
- presa con alveoli schermati, tipo bipasso (grado 2.1) 2P+T 10/16A, morsetti doppi
- presa con alveoli schermati, tipo SCHUKO (grado 2.1) 2P+T 10/16A, con terra centrale e laterale tipo P30
- presa con alveoli schermati, 2P+T 10/16° + schuko, con terra centrale e laterale tipo P40

Prese industriali

Norme di riferimento:

- CEI 17-11: Interruttori di manovra, sezionatori in aria e unità combinate con fusibili per corrente alternata e tensione nominale non superiore a 1000 V e per corrente continua e tensione nominale non superiore a 1200 V.
- CEI 17-13: Apparecchiature costruite in fabbrica - ACF - (quadri elettrici) per tensioni non superiori a 1000 V e per corrente continua e tensione nominale non superiore a 1200 V.
- CEI 23-12: Prese a spina per usi industriali.

Prese CEE 17 con interruttore, blocco di sicurezza e dispositivi di protezione incorporati

- tensione nominale 400/230 V~
- corrente nominale da 16 a 63 A
- dispositivi di protezione: fusibili, interruttore automatico magnetotermico bipolare
- interblocco della spina
- installazione singola direttamente a parete oppure singola o in batteria
- involucro protettivo in resina resistente al calore anormale (750 °C filo incandescente), in esecuzione protetta con grado di protezione da IP 44 a IP 65 (CEI 70-1).

Prese CEE 17 con interruttore a blocco di sicurezza, equipaggiabili con dispositivi di protezione ed accessori equipaggiabili con: interruttori automatici magnetotermici, interruttori automatici magnetotermici differenziali, basi per fusibili, morsetti, salvamotori; altre caratteristiche come sopra.

Prese CEE 17 con trasformatore di sicurezza

- esecuzione protetta con grado di protezione IP 44
- tensione alla presa (CEE 17 2P 16A) 24V 50Hz
- potenza prelevabile continuativa 200 VA
- trasformatore di sicurezza 220/24V conforme a Norme CEI 14-6
- protezione con fusibili sul circuito primario e secondario
- interruttore di disinserzione del circuito primario a spina disinserita Apparecchi di protezione (Interruttori di manovra)
- tensione nominale 250V, ~ 50 Hz
- corrente nominale 10, 16A
- unipolare, unipolare con neutro, bipolare con un polo protetto
- doppia apertura con contatti sinterizzati
- potere di interruzione non inferiore a 3 kA alla tensione nominale

Art. 3.3.4 - APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

Art. 3.3.4.1- PLAFONIERE 60x60 per CONTROSOFFITTO

L'impianto principale di illuminazione sarà realizzato mediante posa di una serie di corpi illuminanti a LED posti a controsoffitto, con montaggio ad incasso a filo (dove previsto il controsoffitto ispezionabile) o a plafone (dove previsto il controsoffitto continuo).

Queste plafoniere sono caratterizzate dalle seguenti specifiche:

Temperatura di colore: 3000K -

Flusso: 3386 lm -

Ottica: Emissione diretta con schermo micropristmatico anti-abbagliamento

UGR<19 per ambienti con video terminale -

Driver integrato;

CRI>90;

Life Time: L80B20 >50.000h;

Garanzia 5 anni;

Rischio fotobiologico: GRUPPO ESENTE DA RISCHI, in conformità alla normativa CEI EN 62471:2010-01, IEC TR 62778:2014

Corpo: Corpo in lamiera d'acciaio verniciato a polveri epossidiche

Conformità: Conforme alle norme: CEI EN 60598-1:2015 + A11:2009. IEC 60598-2:2015 2-1, 2-2 e UNI EN 12464-1 (in base al progetto illuminotecnico)

Marcatura: CE

Grado di protezione: IP-40

Classe Energetica A++

Cablaggio: Alimentazione elettronica 220-240V 50-60Hz integrata con fattore di potenza >0.95 e flicker free

Accessori: installabile in soffitti 60x60 struttura a vista senza accessori

Versione comandabile con Protocollo DALI

Tali corpi illuminanti saranno abbinati a sensori di presenza/illuminazione posti nelle varie zone ed abbinati a centraline di controllo conformi al protocollo DALI.

L'abbinamento, tramite accoppiatori DALI specifici per pulsanti, permetterà di comandare l'illuminazione in modo automatico e modificabile in base a scenari predefiniti (tali scenari essendo parametrizzabili potranno adattarsi alle mutevoli esigenze degli utilizzatori).

L'installazione si intende comprensiva di programmazione delle centraline di controllo e degli scenari.

Il sistema permetterà di ottenere i valori di illuminamento previsti dalla norma UNI EN 12464-1 così come indicato nella relazione tecnica.

Art. 3.3.4.2- PLAFONIERE PER LOCALI SPOGLIATOIO e SERVIZI

Apparecchio di illuminazione a LED per installazione a soffitto/parete per ambienti interni ed esterni - Scheda tecnica n.2 , corpo in policarbonato autoestinguente, colore grigio RAL 7035. Schermo in policarbonato, stampato ad iniezione, apertura anti vandalica. Riflettore porta cablaggio in acciaio zincato a caldo. Grado di protezione IP65. Resistenza al filo incandescente 850°C. Cablaggio elettronico 230V-50/60Hz, fattore di potenza >0,90, corrente costante in uscita, SELV, classe I, 1 driver. Potenza dell'apparecchio 30 W (nominale LED 26 W).

Art. 3.3.4.3- APPARECCHI PER ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

L'illuminazione di sicurezza, dovrà garantire un'autonomia di 1h con ricarica nelle 24 ore.

Sarà realizzata mediante (si veda la tavola planimetrica):

- Appositi kit in abbinamento alle plafoniere 60x60, nei locali ove è previsto l'impiego di detti apparecchi;
- Gruppi autonomi negli altri locali con funzionamento SE (Solo emergenza).

Gli apparecchi di illuminazione di sicurezza devono essere dotati di sorgente a LED, rispondenti alla Norma CEI 34-22 e alla Norma CEI EN 60598-2-22, in classe d'isolamento II, alimentazione a 230 V, del tipo autonomo a batteria incorporata con modo di riposo.

Deve essere dotato di dispositivo di autodiagnosi che, simulando la mancanza di rete, effettui periodicamente un controllo autonomo ed automatico tramite un test funzionale, che verifichi il funzionamento del circuito e della sorgente luminosa e tramite un test di autonomia, verifichi l'autonomia delle batterie e ne permetta il mantenimento dell'efficienza nel tempo. Le segnalazioni dei test devono essere visualizzate da uno o più led luminosi multicolore posizionati sull'apparecchio.

Deve essere provvisto di una batteria di accumulatori ermetici ricaricabili, che garantisca 60 minuti di autonomia e l'emissione del flusso dichiarato (resa in emergenza almeno il 25%), dopo un minuto dall'accensione, per un tempo minimo di 30 minuti ed abbia, in normali condizioni d'impiego, una durata effettiva minima di quattro anni come prescritto dalla Norma CEI EN 60598-2-22.

Deve avere un dispositivo di carica degli accumulatori di tipo automatico e tale da consentire la ricarica secondo le indicazioni della norma vigente; il tempo di ricarica completa dovrà essere scelto in funzione della destinazione d'uso dei locali. Il corpo deve essere in materiale plastico autoestinguente, resistente alla fiamma ed all'accensione, conforme alla Norma CEI EN 60598-2-22 e lo schermo trasparente in policarbonato.

Deve essere munito, sia nel suo complesso che nei singoli componenti, di idoneo marchio di qualità rilasciato da Istituto riconosciuto in ambito europeo, di marcatura CE.

Dovrà possedere un grado di protezione adeguato all'ambiente di installazione ed avere la possibilità di ottenere una protezione meccanica contro gli urti mediante apposita griglia in acciaio, laddove necessario.

Gli apparecchi di emergenza dovranno essere integrati con cartelli del tipo fotoluminescenti, completi di pittogrammi adeguati, il tutto al fine di realizzare una corretta indicazione dei percorsi di esodo.

Art. 3.4 - PRESCRIZIONI TECNICHE SPECIFICHE DEGLI IMPIANTI

Art. 3.4.1 - Distribuzione principale

Il percorso riguardante l'adduzione di pubblici servizi deve essere concordato con le Società fornitrici dei servizi stessi (distributori) e conformi alle indicazioni impartite dalla D.L..

Il tratto di linea fra il quadro QE.00 ed il quadro generale QE.01 deve essere realizzato mediante l'utilizzo di cavo a doppi isolamento come indicato negli schemi e conforme alla norma CEI 20-22 e alloggiato entro la conduttrice idonea allo scopo, conformemente a quanto prescritto dalla CEI 64-8

Art. 3.4.2 - Impianto di Illuminazione ordinaria

L'illuminazione interna ai locali sarà garantita mediante l'installazione di corpi illuminanti con sorgenti luminose a LED ad uno o più moduli in esecuzione normale e in esecuzione stagna per applicazione a soffitto e/o parete.

Esternamente al fabbricato, si dovranno installare corpi illuminanti per l'illuminazione perimetrale d'accento, tale impianto deve essere costituito da una serie di apparecchi per lampade a LED, l'accensione deve essere effettuata mediante orologio e interruttore crepuscolare. Inoltre, si deve prevedere un comando manuale per la messa in funzione dell'impianto qualora vada in avaria l'interruttore crepuscolare.

Gli apparecchi di illuminazione ed i relativi componenti devono essere provvisti di marcatura CE, in conformità alle direttive 2004/108/CE, e di marchio IMQ o equivalente riconosciuto in ambito UE. La struttura degli apparecchi deve garantire la dissipazione del calore accumulato, durante il normale funzionamento, all'interno della stessa, senza pregiudicare i componenti in essa contenuti; deve presentare caratteristiche di durabilità e stabilità, nel tempo, sia dal punto di vista elettrico che dal punto di vista termico, meccanico e funzionale; dovrà essere facilmente installabile e permettere una facilità manutentiva.

Gli apparecchi di illuminazione da installare all'esterno del fabbricato ed in ambienti speciali devono possedere caratteristiche adeguate all'ambiente in cui vengono installati.

Tutti gli apparecchi di illuminazione devono essere conformi alle relative norme di prodotto e più precisamente:

- norma CEI 34-3 Lampade fluorescenti tubolari per illuminazione generale; norma CEI 34-5 Starter a bagliore per lampade fluorescenti;
- norma CEI 34-14 Porta lampade per lampade fluorescenti tubolari e porta starter;
- norma CEI 34-21 EN 60598-1 Apparecchi di illuminazione – prescrizioni generali;
- norma CEI 34-22 EN 60598-2-22, Apparecchi di illuminazione – prescrizioni particolari – apparecchi di emergenza;
- norma CEI 34-23 EN 60598-2-1 Apparecchi di illuminazione – prescrizioni particolari – apparecchi fissi per uso generale;
- norma CEI 34-159 CEI EN 62722-2-1 2016-12 Prestazioni degli apparecchi di illuminazione – Parte 2-1: Prescrizioni particolari per apparecchi di illuminazione a LED.
- IEC 62471- Rischio fotobiologico.

Gli apparecchi di illuminazione da utilizzare nell'appalto devono essere del tipo indicato sulla tavola di progetto planimetrica e possedere le caratteristiche specificate nella relazione tecnica, dovranno essere completi di tutti gli accessori necessari per il loro perfetto funzionamento. Al momento della presentazione della campionatura ogni corpo illuminante sarà corredato di scheda tecnica. Il colore degli apparecchi di illuminazione sarà sempre scelto dalla Direzione Lavori.

Art. 3.4.3 - Impianto di Illuminazione di sicurezza

Indipendentemente dal numero di persone presenti nel fabbricato, deve essere prevista l'illuminazione di emergenza al fine di garantire il conseguimento dei seguenti obiettivi: identificare chiaramente le vie di uscita, mediante appropriate segnalazioni; prevedere l'illuminazione di emergenza lungo i percorsi, in modo tale da consentire il deflusso sicuro verso le uscite; assicurare che gli allarmi e le attrezzature antincendio previsti lungo le vie d'uscita siano prontamente identificati.

Art. 3.4.4 - Impianto di terra

Art. 3.4.4.1- Generalità

L'impianto di messa a terra deve soddisfare le prescrizioni delle vigenti norme CEI 64-8 e quelle della guida CEI 64-12. I collegamenti all'impianto di terra devono risultare chiari e facilmente accessibili. Si dovrà ricorrere a doppi collegamenti al fine di evitare che una singola interruzione sezioni l'impianto elettrico dalla rete disperdente. L'impianto di terra deve essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche periodiche di efficienza e comprenderà: il dispersore (o i dispersori) di terra, costituito da uno o più elementi metallici posti in intimo contatto con il terreno; il collettore principale di terra nel quale confluiscono i conduttori di terra, di protezione e di equipotenzialità; il conduttore di terra destinato a collegare i dispersori fra di loro e al collettore principale di terra. Se i dispersori sono collegati da un conduttore posato in tubazione interrata esso è da considerare come conduttore di terra, mentre se tale conduttore è direttamente interrato è da considerare come un dispersore; il conduttore di protezione, che parte dal collettore di terra, arriva in ogni impianto e deve essere collegato a tutte le prese a spina (destinate ad alimentare utilizzatori per i quali è prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante messa a terra), o direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione, con parti metalliche accessibili.

Il conduttore equipotenziale, ha 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).

Art. 3.4.4.2- Elementi costituenti l'impianto di terra

1. dispersore costituito da elementi di fatto

Se l'edificio è costituito da elementi in calcestruzzo armato o se presenta elementi metallici interrati è possibile utilizzarli come dispersori di fatto, mediante saldatura forte di un bullone da 10 MA oppure di una piastra metallica provvista di foro filettato da 10 MA, al fine di realizzare tramite un conduttore, munito di apposito capicorda, il collegamento al collettore principale di terra. Nel caso di tubazioni è opportuno eseguire il collegamento mediante dei collari in acciaio zincato nella parte di proprietà dell'utente. In entrambi i casi occorre garantire la protezione contro la corrosione.

2. dispersore costituito da elementi intenzionali

Possono essere utilizzati dispersori orizzontali o verticali con configurazione ad anello o a maglia. Nel caso in cui non sia possibile eseguire scavi, si deve ricorrere all'infissione nel terreno di elementi verticali, all'esterno o all'interno dell'edificio, avendo cura di evitare mezzi e sollecitazioni che deformino apprezzabilmente la verticalità del componente o nel caso di elementi accoppiati o avvitati, ne deteriorino il rivestimento o la filettatura. I materiali da utilizzare per il dispersore devono essere preferibilmente omogenei per limitare i problemi di corrosione. Si fa presente che la resistività del terreno non può essere migliorata con trattamenti artificiali. Nel riempimento di scavi per la copertura dei dispersori, si deve evitare che materiali di scarto (inquinanti) finiscano a contatto col dispersore; il materiale di riempimento deve essere il medesimo o simile a quello dello scavo. In terreni molto ghiaiosi o rocciosi, ove l'infissione di dispersori verticali può provocare forti abrasioni, l'uso di dispersori ramati richiede particolari precauzioni.

3. collettore principale di terra

Il collettore principale di terra costituisce il punto di congiunzione, che deve essere accessibile per le verifiche periodiche, tra i conduttori di terra, i conduttori di protezione ed i conduttori equipotenziali. Deve essere costituito da una piastra di acciaio zincato a caldo, o rame completo di morsetti viti e bulloni per fissare i capicorda dei conduttori, identificabili mediante targhetta.

4. giunzioni e connessioni

Le giunzioni fra i vari elementi devono essere eseguite con idonei morsetti o con saldature forte o alluminotecnica e devono essere ridotte al minimo indispensabile. Le giunzioni soggette a corrosione, specialmente se posate a contatto con il terreno, richiedono una protezione contro la corrosione, ad esempio mediante verniciatura o catramatura o nastratura. Si consiglia che i vari componenti siano, se possibile, dello stesso materiale dei dispersori o con questi compatibili (es. cadmiati, passivati o zincati elettroliticamente). Nella scelta dei morsetti è opportuno dare la preferenza ai tipi che non impongono il taglio del conduttore principale e che permettono di collegare conduttori di sezioni diverse. • Sezione dei conduttori di terra I conduttori di terra devono essere conformi a quanto indicato al punto 543.1 e la loro sezione deve essere in accordo con la tabella 54A delle norme CEI 64-8

Art. 3.4.5 - Controllo Climatizzazione

L'impianto di riscaldamento è composto da:

- Caldaia (esistente);
- Gruppo di rilancio e miscelazione;
- Collettori di zona;
- Serpentine di Emissione a pavimento.

E' pertanto prevista l'installazione di idonea centralina di controllo avente le funzioni di controllo e comando della caldaia, della pompa di circolazione (con comando proporzionale) e della valvola di miscelazione e regolazione della temperatura di mandata con correzioni in funzione della temperatura esterna e della temeratura interna.

I termostati ambiente, presenti in ogni ambiente in cui ci sia la presenza continuativa di persone, provvederanno a limitare, tramite intervento sulle testine elettrotermiche poste su ogni ramo di ogni collettore, la temperatura qualora per fattori non controllabili essa tenda a superare i livelli impostati.

La centralina di controllo è predisposta ad interfacciamento per telecontrollo.