Comune di Trieste
piazza Unitá d'Italia 4
34121 Trieste
tel. 040/6751
www comune.trieste.it
partita iva 00210240321

AREA LAVORI PUBBLICI, FINANZA DI PROGETTO E PARTENARIATI
EDILIZIA SCOLASTICA E SPORTIVA, PROGRAMMI COMPLESSI

CODICE OPERA 10088

PIANO CITTA'
NUOVA SEDE ARCHIVIO GENERALE COMUNALE
(EX CASERMA BELENO)
2° LOTTO

PROGETTISTI

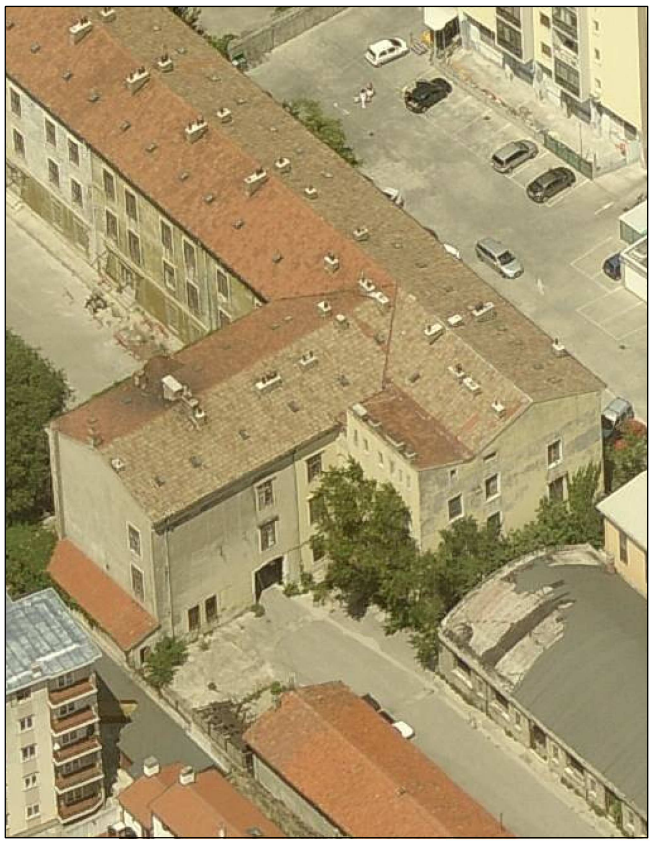
arch.i. Sergio Russignan
geom. Guido Vecchiet
per. ind. term. Franco Cossutta
per. ind. Giorgio Smrekar

DISEGNATORE

per. ind. Claudio Baucer

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

dott. arch. Marina Cassin



PROGETTO ESECUTIVO

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

DATA
MAGGIO 2017

Trieste

COMUNE DI TRIESTE
P.zza Unità d'Italia, n. 4
Telefono 040/675111
Telefax 040/675…..
e-mail: @comune.trieste.it
C.F. e P. IVA: 00210240321

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

art. 43 D.P.R.5.10.2010 n. 207 e art. 38 D.P.G.R. n.0165/Pres dd 5.6.2003 e s.m.i.

LAVORI DI

Cod. Op. 10088 – Piano Città – Nuova sede archivio generale comunale (ex caserma Beleno) 2° Lotto

Il Responsabile Unico del procedimento: dott. Arch. Marina Cassin

I Progettisti :

arch.i. Sergio Russignan

geom. Guido Vecchiet

per. ind. Franco Cossutta

dott. in ing. Giorgio Smrekar

disegnatore: per. ind. Claudio Baucer

SOMMARIO

PARTE PRIMA - DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI - (DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DELL'OGGETTO DELL'APPALTO) 5

Capo I – Definizione economica dell'appalto....5
1.Definizione dell'oggetto dell'appalto 5
2.Definizione economica del progetto 6
3.Cronoprogramma dei lavori....6
4.Norme generali su materiali, componenti, sistemi ed esecuzione....7
5.Norme di sicurezza generali....7
6.Norme di sicurezza particolari....7

Capo II – Disposizioni particolari in materia di sicurezza....8
7. Piani di sicurezza....8
8.Piano operativo di sicurezza....8
9.Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza....9
10.Cartello di cantiere....9

PARTE SECONDA - SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE - (MODALITA' DI ESECUZIONE E NORME DI MISURAZIONE DI OGNI LAVORAZIONE, REQUISITI DI ACCETTAZIONE DI MATERIALI E COMPONENTI, SPECIFICHE DI PRESTAZIONE E MODALITŔ DI PROVE, ORDINE DA TENERSI NELLO SVOLGIMENTO DI SPECIFICHE LAVORAZIONI) I I
11.PREMESSA....11

CAPO I - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI CONTABILIZZAZIONE E MISURA DEI LAVORI 11
12. La valutazione dei lavori a misura lavori 11
13.La valutazione dei lavori a corpo....11
14. Valutazione dei lavori in economia eventualmente dedotti in contratto 12
15.Valutazione dei lavori in corso d'opera 12
16.Materiali ed oggetti di valore....12

CAPO II- MODI DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI....13
17.- Norme generali per la misurazione e valutazione dei lavori....13
18.Classificazioni di lavoratori per l'applicazione della mano d'opera....18

CAPO III- CRITERI COMUNI COMPONENTI EDILIZI....17
21.Specifiche tecniche dei componenti edilizi....18
22.Specifiche tecniche del cantiere....26

CAPO IV - QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI - MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO - OSSERVANZA DI LEGGI, REGOLAMENTI E NORME....27
23.Prescrizioni generali di esecuzione delle principali categorie di lavori....27
24.Qualità e provenienza dei materiali - caratteristiche dei vari materiali - presentazione del campionario. .27
25.Materiali....27
26.Norme generali sul collocamento in opera....30
27.Preparazione del cantiere e tracciamenti....30
28.Terre e rocce considerate nei lavori....30

CAPO V - MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO - OPERE EDILI ED AFFINI....32
29.Scavi in genere....32
30.Scavi a sezione aperta....33
31.Scavi a sezione ristretta....33
32.Scavi archeologici....33
33.Scavi subacquei e prosciugamenti....33
34.Demolizioni e rimozioni....33
35.Rilevati e rinterri....34

36.Rilevati compattati, comprese fondazioni e sottofondi stradali....35
37.Opere in fondazione....35
38.Malte e conglomerati....35
39.Riempimento in pietrame a secco - vespai e intercapedini....37
40.Murature in genere....37
41.Muratura di pietrame a secco....38
42.Murature di pietrame con malta....38
43.Murature in mattoni....39
44.Tramezzi di una testa ed in foglio con mattoni pieni e forati....39
45.Murature miste....39
46.Murature di getto in conglomerato cementizio....39
47.Opere in cemento armato e in cemento armato precompresso....40
48.Solai....40
49.Soffitti....40
50.Coperture dei tetti....41
51.Controsoffitti....41
52.Pareti e contropareti in cartongesso....42
53. Intonaci....43
54.Pavimenti....44
55.Rivestimenti di pareti 49
56.Marmi, pietre naturali e artificiali - norme generali....49
57.Marmi e pietre naturali....49
58.Pietre artificiali....50
59.Opere da carpentiere....50
60.Opere da bandaio in genere....51
61.Tubazioni....51
62.Opere in ferro....53
63.Pavimentazioni superficiali - rivestimenti in emulsione bituminosa....53
64.Opere da pittore - verniciatore....56
65.Opere da vetraio....57
66.Opere da serramentista....57

CAPO VI - MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO – IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI....62
67.CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI....62
68. QUALITA' E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI 78
69.VERIFICHE IN CORSO D'OPERA - VERIFICA PROVVISORIA E DEFINITIVA - NORME PER L'OMOLOGAZIONE E LA MESSA IN SERVIZIO DEGLI IMPIANTI....98
70.MESSA IN SERVIZIO ED OMOLOGAZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI INSTALLATI

PARTE PRIMA - DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI - (DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DELL'OGGETTO DELL'APPALTO)

D E F I N I Z I O N I

1. Ai fini del presente Capitolato speciale si deve intendere:

   a. per **<<Codice dei contratti pubblici>>** il D.Lgs. 18 aprile 2016 – Attuazione delle Direttive 2014/23/UE, e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure di appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture;
   b. per **<<D.P.R. 207/2010>>** il <<*Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006 n. 163 recante "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE*">> nel testo approvato con D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207 e ss.mm.ii., per le parti ancora in vigore;
   c. per **<<D.M. 145/2000>>** il <<*Regolamento recante il capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici, ai sensi dell'articolo 3, comma 5, della Legge 11 febbraio 1994 n. 109 e successive modificazioni*>> nel testo approvato con D.M. 19 aprile 2000 n. 145 e ss.mm.ii., per quanto ancora vigente dopo l'entrata in vigore del D.P.R.207/2010 e del D.Lgs. 50/2016
   d. per <<T.U. 81/2008>> il <<*Testo Unico di attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro*>> nel testo approvato con D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e ss.mm.ii.;

Capo I – Definizione economica dell'appalto

1. Definizione dell'oggetto dell'appalto

1. L'appalto ha per oggetto i lavori, le forniture, le provviste e quant'altro necessario per dare completamente compiuti ed eseguiti i lavori che riguardano il Piano Terra e, parzialmente, il Primo Piano - sulla base del progetto esecutivo elaborato dal Servizio Edilizia Scolastica Sportiva Programmi Complessi del Comune di Trieste
2. Descrizione sintetica delle opere:
   - Completamento del rivestimento a cappotto delle facciate esterne.
   - Esecuzione dell'impianto scensore, comprensivo delle opere murarie, della fornitura e installazione del corpo macchina e di tutti gli impianti ed esso inerenti.
   - La fornitura e posa in opere dei serramenti di finestra in alluminio.
   - Completamento del vano scala ed attuazione delle murature relative alla normativa antincendio (cavedio filtri ecc).
   - Esecuzione di opere edili in genere quali sottofondi lisciati, intonaci, murature in laterizio, tramezzature in cartongesso, formazione di spallette, velette ecc.
   - Esecuzione di ambienti adibiti a servizi igienici comprensivi di tutte le opere impiantistiche, la fornitura e posa dei sanitari e gruppi di alimentazione.
   - Fornitura e posa in opera di serramenti di porta antincendio
   - Fornitura e posa in opera di contro soffittature in cartongesso.
   - Esecuzione di pavimenti e di rivestimenti in materiale ceramico, compresa fornitura.
   - Esecuzione di allacciamenti fognari, comprensivi degli scavi e della fornitura e posa degli elementi necessari.
   - Fornitura e posa in opera impianto di climatizzazione.
   - Fornitura e posa in opera impianto elettrico.
   - Fornitura e posa in opera impianto antincendio.

2. Definizione economica del progetto

1. L'importo dei lavori che saranno posti a base di gara e delle relative categorie dei lavori risulta nella seguente TABELLA "1".

DEFINIZIONE ECONOMICA DELL'APPALTO				
CATEGORIA ALLEGATO D.P.R. 207/2010 N. ord.		NATURA P o S	A MISURA	TOTALE
OG1	EDIFICI CIVILI E INDUSTRIALI	P	464.831,25	464.831,25
OS28	IMPIANTI TERMICI E DI CONDIZ.	S	51.397,49	51.397,49
OS30	IMPIANTI INTERNI ELETTRICI	S	105.599,99	105.599,99
TOTALE IMPORTO LAVORI A BASE DI GARA - soggetto a ribasso d'asta				627.499,47
IMPORTO TOTALE ONERI PER LA SICUREZZA - non soggetto a ribasso d'asta				9.728,70
IMPORTO TOTALE APPALTO AL LORDO RIBASSO DI GARA				637.228,17

P=Categoria prevalente S =Categorie scorporabili

***Nota**: rientrano nella categoria prevalente le categorie di cui alla seguente tabella, non individuate come scorporabili in quanto di importo singolarmente inferiore a 150.000 euro e al 10% dell'importo totale dei lavori, ma costituenti lavorazioni per le quali l'esecutore dovrà rilasciare, alla fine dei lavori, apposite certificazioni di conformità, relazioni a strutture ultimate e/o eseguire le operazioni di mezza in esercizio e primo avviamento; tali lavorazioni sono eseguibili dall'appaltatore se in possesso delle adeguate qualificazioni e attestazioni ovvero da soggetti subappaltatori in possesso delle necessarie qualificazioni e attestazioni;*

2. L'importo contrattuale corrisponde all'importo dei lavori riportato in tabella di cui al 1° comma, (TOTALE LAVORI A BASE DI GARA), al quale deve essere applicato il ribasso sul medesimo importo offerto dall'aggiudicatario in sede di gara, aumentato dell'importo degli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere definito nalla tabella di cui al 1° comma, (IMPORTO TOTALE ONERI PER LA SICUREZZA) e non soggetti al ribasso d'asta ai sensi dell'art. 86, comma 3 ter del D.Lgs. 12 aprile 2006, n. 163 e ss.mm.ii..
3.- Ai sensi dell'art. 61 del D.P.R. 207/2010 ed in conformità all'Allegato "A" al predetto D.P.R., i lavori sono classificati come da tabella di cui al precedente punto 1) .
4.- I gruppi di lavorazioni omogenee di cui all'art. 43 comma 6 del D.P.R. 207/2010 sono indicati in apposita tabella all'interno dello Schema di Contratto che riporta l'incidenza percentuale delle diverse categorie di lavorazioni rispetto all'importo complessivo dei lavori
5. I lavori relativi agli impianti idro-termo-sanitari, gas ed elettrici, per i quali vige l'obbligo di esecuzione da parte di installatori aventi i requisiti di cui al D.M. 22 gennaio 2008 n.37 e ss. mm. ii. devono essere realizzati dall'Appaltatore solo se in possesso dei predetti requisiti; in caso contrario, essi devono essere realizzati da un'impresa mandante, qualora l'Appaltatore sia un'associazione temporanea di tipo verticale, ovvero da un'impresa subappaltatrice; in ogni caso l'esecutore deve essere in possesso dei requisiti necessari.

3. Cronoprogramma dei lavori

1. Ai sensi dell'art. 43, comma 10 del D.P.R. 207/2010, l'esecutore ha l'obbligo di presentare, prima dell'inizio dei lavori, un programma esecutivo dettagliato, anche indipendente dal crono-programma di progetto, nel quale sono riportate, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle scadenze contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento.

4. Norme generali su materiali, componenti, sistemi ed esecuzione

1. Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e sub-sistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge, regolamento e normative in genere in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel presente Capitolato Speciale di appalto, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole

voci contenute nel medesimo Capitolato.

2. Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano le norme di cui al D.M. 145 dd. 19.4.2000.

5. Norme di sicurezza generali

1. I lavori appaltati devono svolgersi nel pieno rispetto di tutte le norme vigenti, anche di carattere locale, in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e, in ogni caso, in condizione di permanente sicurezza e igiene.
2. L'appaltatore predispone, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.
3. L'appaltatore non può iniziare o continuare i lavori qualora sia in difetto nell'applicazione di quanto stabilito nel presente articolo.

6. Norme di sicurezza particolari

1. L'appaltatore è obbligato alla più stretta osservanza delle disposizioni vigenti in materia di prevenzione e di tutela dei lavoratori, al rispetto dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e agli obblighi assicurativi e previdenziali previsti dalle leggi e dai contratti in vigore.
2. L'affidatario (l'appaltatore) è altresì obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui agli artt.15 e 95 del D.Lgs 9.4.2008 n. 81 nonché a tutte le altre disposizioni dello stesso decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere.
3. Le gravi o ripetute violazioni delle norme sulla sicurezza da parte dell'appaltatore o del concessionario, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto ai sensi e per gli effetti dell'art. 108del D.Lgs 50/2016.

Capo II – Disposizioni particolari in materia di sicurezza

7. Piani di sicurezza

1. L'Appaltatore è obbligato ad osservare ed a far osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e di coordinamento di carattere generale e standard per tutti gli interventi, predisposto dal coordinatore per la progettazione e messo a disposizione da parte dell'Amministrazione, ai sensi dell'art. 101 del T.U. 81/2008 nonché il piano di sicurezza e coordinamento eventualmente predisposto nel corso dei lavori dal Coordinatore per l'esecuzione, ai sensi dell'art.92 del T.U. 81/2008.
2. Entro 30 (trenta) giorni dall'aggiudicazione, e comunque prima della consegna dei lavori, l'Appaltatore è tenuto a redigere e consegnare alla Stazione appaltante eventuali proposte integrative del piano di sicurezza e coordinamento di cui al precedente punto 1);
3. L'Appaltatore, prima dell'avvio di ciascun cantiere o in corso d'opera, può presentare al Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione proposte di modificazioni o integrazioni al P.S.C. trasmesso alla Stazione appaltante per adeguarne i contenuti alle tecnologie proprie dell'Impresa;
4. È a carico dell'appaltatore la trasmissione di detto piano alle imprese esecutrici o ai lavoratori autonomi in subappalto, prima dell'inizio dei rispettivi lavori.
5. E' parimenti onere dell'appaltatore la verifica dell'idoneità tecnico professionale delle imprese esecutrici o dei lavoratori autonomi in subappalto con le modalità indicate dall'Allegato XVII al D.Lgs 9.4.2008 n.81; detta documentazione deve essere messa a disposizione del responsabile dei lavori e conservata in cantiere.
6. L'appaltatore può presentare direttamente al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione una o più proposte motivate di modificazione o di integrazione al piano di sicurezza e di coordinamento per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie ovvero quando ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza.
7. L'Appaltatore ha il diritto che il Coordinatore per l'esecuzione si pronunci tempestivamente, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere, sull'accoglimento o il rigetto delle proposte presentate; le decisioni del coordinatore sono vincolanti per l'Appaltatore.
8. L'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni o adeguamenti dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo.
9. È a carico dell'appaltatore la trasmissione di detto piano alle imprese esecutrici o ai lavoratori autonomi in subappalto, prima dell'inizio dei rispettivi lavori.
10. E' parimenti onere dell'appaltatore la verifica dell'idoneità tecnico professionale delle imprese esecutrici o dei lavoratori autonomi in subappalto con le modalità indicate dall'Allegato XVII al T.U. 81/2008; detta documentazione deve essere messa a disposizione del responsabile dei lavori e conservata in cantiere.
11. L'Appaltatore è tenuto ad osservare ed a far osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni la Deliberazione Consiliare n. 55 dd. 3 luglio 2008 recante titolo: "Atto di Intesa per la sicurezza negli appalti di lavori (e manutenzione delle aree verdi) del Comune di Trieste – Approvazione e applicazione nella prassi operativa del Comune di Trieste" con i relativi allegati e ss.mm.ii. e la Determinazione Dirigenziale n. 45 dd. 20 dicembre 2008 recante titolo "Attuazione dell'Atto di Intesa nei cantieri: approvazione della disciplina operativa e di due protocolli operativi per l'esecuzione degli accertamenti nei cantieri dei lavori e di manutenzione delle aree verdi" con relativi allegati e ss.mm.ii..

8. Piano operativo di sicurezza

1. L'Appaltatore, entro 30 (trenta) giorni dall'aggiudicazione e comunque entro la consegna dei lavori o prima dell'avvio dell'attività di cantiere deve predisporre e consegnare all' Ente Appaltante o al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, un piano operativo di sicurezza (P.O.S.) per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Unitamente ai piani operativi di sicurezza delle singole imprese esecutrici in subappalto o in subaffidamento, previa verifica della congruità dei medesimi rispetto al proprio.
2. Il piano operativo di sicurezza è redatto ai sensi dell'art. 17, comma 1, lettera a) del D.Lgs. 9.4.2008 n. 81 e s.m.i. con riferimento allo specifico cantiere, ha i contenuti minimi previsti dal p.to 3.2 dell'Allegato XV dello stesso D.Lgs 9.4.2008 n. 81 e s.m.i. e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.
3. Il piano operativo di sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'art. 100 del D.Lgs 9.4.2008 n. 81 e s.m.i
4. Detto piano è conservato in cantiere ed è messo a disposizione delle autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di controllo dei cantieri.

9. Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'art. 15 del D.Lgs. 9.4.2008 n. 81 e s.m.i., con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli articoli 95 e 96 e all'allegato XIII stesso T.U. n. 81/2008.
2. I piani di sicurezza devono essere redatti in conformità a quanto previsto dal D.P.R. n. 222/2003 e all'Allegato XV al D.Lgs 9.4.2008 n. 81 ed alla migliore disciplina tecnica in materia.
3. L'impresa esecutrice è obbligata a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta del committente o del coordinatore, l'iscrizione alla camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e la Stazione Appaltante è tenuta a richiedere d'ufficio il DURC. L'appaltatore vigila sulla sicurezza dei lavori affidati e sull'applicazione delle disposizioni e delle prescrizioni del piano di sicurezza e coordinamento ed è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese e lavoratori autonomi operanti nel cantiere,in particolare per quanto riguarda gli interventi di cui ai citati artt. 95 e 96 del T.U. n. 81/2008. In caso di associazione temporanea o di consorzio di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria capogruppo. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.

1. I piani di sicurezza formano parte integrante del contratto di appalto.

10. Cartello di cantiere

1. L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito il cartello indicatore in numero di 1 esemplari, con le dimensioni di almeno cm. 100 di base e 200 di altezza, recanti le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei LL.PP. del 1°.6.1990, n. 1729/UL, e comunque sulla base di quanto riportato nella seguente TABELLA 2, curandone i necessari aggiornamenti periodici.

TABELLA 2 – CARTELLO DI CANTIERE

COMUNE DI TRIESTE

Area Lavori Pubblici - Servizio Edilizia Scolastica Sportiva Programmi Complessi

COD.OP. 10088 – PIANO CITTA' – NUOVA SEDE ARCHIVIO GENERALE COMUNALE (EX CASERMA BELENO) 2° LOTTO

Progetto esecutivo (determinazione dirigenziale n._____ dd. __/__/2016

Direttore dei Lavori: dott. Arch.i.Sergio Russignan – Comune di Trieste

Direttori operativo opere edili: geom. Guido Vecchiet– Comune di Trieste
Direttore Operativo impianti : dott. in ing. Giorgio Smrekar – Comune di Trieste (impianti elettrici)
Direttore Operativo impianti: per.ind. Franco Cossutta – Comune di Trieste (impianti meccanici)
Coordinatore sic. in fase di progettaz.: arch.i. Sergio Russignan– Comune di Trieste
Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione: _____

Durata stimata LAVORI: ___**180**____ **giorni** Notifica preliminare in data:__/__/20__
Modifiche: _____
Responsabile Unico del procedimento: dott. arch. Marina Cassin – Comune di Trieste

IMPORTO DEL PROGETTO:	**Euro:**	**627.499,47**
IMPORTO LAVORI A BASE D'ASTA:	**Euro:**	**637.228,70**
ONERI PER LA SICUREZZA:	**Euro:**	**9.728,17**
IMPORTO DEL CONTRATTO:	**Euro:**	**_____,00**

Gara in data: __/__/2017 offerta di Euro _____,00 pari al ribasso del ___ %
Impresa/ATI esecutrice:_____
con sede a _____, in Via _____, n. _____
Qualificata per i lavori dell_ categori_: _____, classifica _____Euro _____,00
_____, classifica _____Euro _____,00
Direttore tecnico del cantiere: _____

Subappaltatori: per i lavori di _____*Importo lavori subappaltati* _____
*Categoria descrizione*_____

Intervento finanziato con mutuo C.DD.PP.

---

inizio dei lavori _____ con fine lavori prevista per il _____
prorogato il _____ con fine lavori prevista per il _____
Ulteriori informazioni sull'opera possono essere assunte presso l'ufficio tecnico comunale : 040 6754182

e_mail:sergio.russignan@comune.trieste.it

PARTE SECONDA - SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE - (modalità di esecuzione e norme di misurazione di ogni lavorazione, requisiti di accettazione di materiali e componenti, specifiche di prestazione e modalità di prove, ordine da tenersi nello svolgimento di specifiche lavorazioni)

art. 43 comma 3 D.P.R. 5.10.2010 n. 207

11. PREMESSA

Il presente capitolato stabilisce ai sensi dell'art. 43 comma 3 D.P.R. 5.10.2010 n. 207 gli elementi necessari per una compiuta definizione tecnica ed economica dell'oggetto dell'Appalto, anche ad integrazione degli aspetti non pienamente deducibili dagli elaborati grafici del progetto esecutivo.

Nell'ambito dell'intervento globale di realizzazione e dei nuovi impianti è stato redatto il progetto esecutivo per gli impianti elettrici tenendo conto dei principi di minimizzazione dell' impegno di risorse di materiali non rinnovabili, di massimo utilizzo delle risorse naturali rinnovabili impiegate dall' intervento, di massima manutenibilità, durabilità dei materiali e dei componenti, sostituibilità dei elementi, compatibilità dei materiali ed agevole controllabilità delle prestazioni dell' intervento nel tempo.

A tale proposito sono state adottate misure atte ad evitare effetti negativi sull'ambiente e sul paesaggio.

Il progetto è stato redatto inoltre, considerando anche il contesto in cui l'intervento si inserisce in modo che esso non pregiudichi l'accessibilità, l'utilizzo e la manutenzione delle opere, dei impianti e dei servizi esistenti, mediante l'impiego di metodologia di valutazione qualitativa e quantitativa, multi criteri e multi obiettivi, tale da permettere di dedurre una priorità tra le soluzioni possibili.

CAPO 1 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI CONTABILIZZAZIONE E MISURA DEI LAVORI

12. La valutazione dei lavori a misura lavori

1. La contabilizzazione dei lavori è effettuata in conformità alle disposizioni di cui all'art. 180 del D.P.R.5.10.2010 n. 207
2. La misurazione e la valutazione dei lavori a misura sono effettuate secondo le specificazioni date nelle norme del presente Capitolato Speciale e nelle enunciazioni delle singole voci di elenco; in ogni altro caso sono utilizzate per la valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate sul luogo del lavoro, senza che l'appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti che modifichino le quantità effettivamente in opere.
3. Non sono riconosciuti nella valutazione delle opere aumenti dimensionali o ingrossamenti non rispondenti ai dati progettuali se non preventivamente autorizzati dal Direttore dei Lavori.
4. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a misura s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente Capitolato Speciale d'appalto e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali.
5. La contabilizzazione delle opere e delle forniture verrà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari netti desunti dall'elenco dei prezzi unitari.
6. Gli oneri per la sicurezza (Cfr. TABELLA 1), per la parte prevista a misura sono valutati sulla base dei prezzi di cui all'elenco allegato al presente Capitolato Speciale, con le quantità rilevabili ai sensi del presente articolo.

13. La valutazione dei lavori a corpo

1. La valutazione del lavoro a corpo è effettuata secondo le specificazioni date nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro a corpo, nonché secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale; il corrispettivo per il lavoro a corpo resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.
2. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente capitolato speciale d'appalto e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni che siano tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regola dell'arte.

3. La contabilizzazione dei lavori a corpo è effettuata applicando all'importo netto di aggiudicazione dei lavori a corpo **le percentuali convenzionali relative ai singoli corpi d'opera evidenziate nella tabella riportata negli allegati e che per ciascuna delle quali va contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.**
4. La lista delle voci e delle quantità relative ai lavori a corpo non ha validità ai fini del presene articolo, in quanto l'appaltatore era tenuto, in sede di partecipazione alla gara, a verificare le voci e le quantità richieste per l'esecuzione completa dei lavori progettati, ai fini della formulazione della propria offerta e del conseguente corrispettivo.
5. Gli oneri per la sicurezza (Cfr. TABELLA 1), per la parte prevista a misura sono valutati sulla base dei prezzi di cui all'elenco allegato al presente Capitolato Speciale, con le quantità rilevabili ai sensi del presente articolo.

14. Valutazione dei lavori in economia eventualmente dedotti in contratto

1. Ai sensi dell'art. 179 del D.P.R.5.10.2010 n. 207, i lavori in economia previsti eventualmente nel contratto non danno luogo ad una valutazione a misura, ma sono inseriti nella contabilità secondo i prezzi di elenco per l'importo delle somministrazioni al lordo del ribasso d'asta.
2. Per i lavori da liquidare su fattura e per le prestazioni da contabilizzare in economia si procede sulla base dell'art. 186 e ss. del D.P.R.5.10.2010 n. 207.
3. Gli oneri per la sicurezza, per la parte eseguita in economia, sono contabilizzati separatamente con gli stessi criteri.

15. Valutazione dei lavori in corso d'opera

1. Ferme le disposizioni in materia di contabilizzazione e di pagamento del corrispettivo, per determinati manufatti il cui valore è superiore alla spesa per la messa in opera, Il Direttore dei Lavori può stabilire anche il prezzo a piè d'opera e prevedere il relativo accreditamento in contabilità prima della messa in opera, in misura non superiore alla metà del prezzo stesso.
2. In tale ipotesi, ai sensi dell'art. 28 del D.M. 145/ 2000, all'importo dei lavori eseguiti è aggiunta la metà di quello dei materiali provvisti a piè d'opera, destinati ad essere impiegati in opere definitive facenti parte dell'appalto ed accettati dal Direttore dei Lavori, da valutarsi a prezzo di contratto o, in difetto, ai prezzi di stima.
3. I materiali e i manufatti portati in contabilità rimangono a rischio e pericolo dell'appaltatore, e possono sempre essere rifiutati dal Direttore dei Lavori.

16. Materiali ed oggetti di valore

1. I materiali dovranno corrispondere alle prescrizioni tecniche ed ai campioni e dovranno essere accettati dal Direttore dei Lavori ed eventualmente ove prescritto dal Responsabile Unico del procedimento, prima di venir posti in opera. Quelli accettati non potranno più venir allontanati dal cantiere né essere tolti alla loro destinazione senza il consenso dello stesso Direttore dei Lavori e del RUP. Quelli non accettati dovranno essere allontanati dal cantiere e le opere e i lavori eventualmente eseguiti dovranno essere rifatti.
2. In ogni caso l'accettazione dei materiali non è mai definitiva prima del collaudo e, pertanto, essi potranno venir rifiutati anche dopo la loro accettazione e posa in opera.
3. I materiali provenienti da escavazioni o demolizioni i quali siano ritenuti utilizzabili dai responsabili dei lavori per conto della stazione appaltante resteranno di proprietà della medesima Amministrazione e l'appaltatore dovrà riporli, regolarmente accatastati, nei luoghi richiesti, intendendosi di ciò compensato con i prezzi degli scavi e delle relative demolizioni. Ove tali materiali siano ceduti all'appaltatore, il prezzo ad essi attribuito dovrà essere dedotto dall'importo netto dei lavori.
4. Salvi i diritti che spettano allo Stato, la stazione appaltante comunque si riserva la proprietà degli oggetti di valore e di quelli che interessano la scienza, la storia, l'arte o l'archeologia, compresi i relativi frammenti, che si dovessero reperire nei fondi occupati per l'esecuzione dei lavori e nella sede dei lavori stessi, con l'obbligo dell'appaltatore di consegnarli alla stazione appaltante medesima che gli rimborserà le spese per la loro conservazione e per speciali operazioni che fossero state ordinate per assicurarne l'integrità ed il diligente recupero.
5. Il reperimento di cose di interesse storico, artistico o archeologico va immediatamente comunicato al Responsabile unico del procedimento. L'appaltatore non può demolire o comunque alterare i reperti, né può rimuoverli senza autorizzazione della stazione appaltante.
6. L'appaltatore è responsabile di ogni danno o perdita degli oggetti scoperti che si verificasse per opera o per negligenza dei suoi agenti ed operai.

CAPO II- MODI DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

17. - Norme generali per la misurazione e valutazione dei lavori

1. La misurazione e la valutazione dei lavori, da effettuarsi ai fini della determinazione dei corrispettivi dei lavori a corpo e successivamente ai fini della determinazione della quota parte in proporzione al lavoro eseguito da contabilizzare, nonché ai fini della determinazione di qualsiasi altro lavoro dovesse essere variato od aggiunto in corso d'opera, sarà eseguita secondo quanto disposto dai seguenti commi.
2. La misurazione e la valutazione dei lavori sono effettuate secondo le specificazioni date nelle norme del presente Capitolato Speciale e nelle enunciazioni delle singole voci di elenco; in ogni altro caso sono utilizzate per la valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate sul luogo del lavoro, senza che l'appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti che modifichino le quantità effettivamente in opere.
   Non sono comunque riconosciuti nella valutazione delle opere ingrossamenti o aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto se non saranno stati preventivamente autorizzati dal Direttore dei Lavori.
3. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali.
4. La contabilizzazione delle opere e delle forniture verrà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari netti desunti dall'elenco dei prezzi unitari.
5. Le misure in cantiere verranno rilevate dalla Direzione dei lavori in contraddittorio con il rappresentante dell'Appaltatore.
6. Verranno contabilizzate solamente le quantità poste in opera che saranno pertanto comprensive degli sfridi di lavorazione.
7. Per le opere da eseguire si intendono incluse nei singoli prezzi tutte le opere accessorie necessarie alla perfetta realizzazione delle stesse incluse forniture, trasporti sollevamenti armature di servizio e protezione oneri per la manodopera ecc.
8. Le modalità di misurazione delle opere, ove non specificato diversamente nell'allegato Elenco descrittivo delle voci e prezzi unitari sono le seguenti**:**

SCAVI IN GENERE
Oltre agli oneri particolari relativi agli articoli di elenco l'appaltatore, con i prezzi per gli scavi si deve ritenere compensato:

- per il taglio di piante, estirpazione di ceppaie, radici e per il generale de-cespugliamento dell'area.
- per il taglio e per lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie di qualsiasi consistenza, sia asciutta che bagnata ed in presenza di acqua.
- per paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico in rilevato o in rinterro o a rifiuto alle pubbliche discariche incluso l'onere di discarica.
- per le puntellazioni, sbadacchiature ed armature di qualsiasi tipo importanza o genere
- per l'allontanamento delle acque riscontrate o di provenienza meteorica.
- per la chiusura di eventuali cavità carsiche ritrovate durante gli scavi stessi.
- per ogni altra spesa necessaria all'esecuzione completa degli scavi.

Gli scavi sono definiti:

- di sbancamento o a sezione ampia, qualora l'allontanamento delle materie scavate possa effettuarsi senza ricorrere a mezzi di sollevamento, ma non escludendo l'impiego di rampe provvisorie;
- a sezione obbligata, qualora invece lo scavo sia effettuato «in profondità» a partire dalla superficie del terreno naturale o dal fondo di un precedente scavo di sbancamento, e comporti pertanto un sollevamento verticale per l'asporto delle materie scavate.

Lo scavo a sezione obbligata viene definito uno scavo che, pur rispondendo alla definizione data per lo scavo di sbancamento, abbia larghezza uguale o inferiore all'altezza.
La misurazione degli scavi avverrà nella seguente maniera:
Gli scavi di sbancamento si misurano col metodo delle sezioni ragguagliate, rilevate in contraddittorio tenendo conto del volume effettivo «in loco», cioè escludendo l'aumento delle materie scavate.
Negli scavi a sezione obbligata il volume si ricava moltiplicando l'area del fondo del cavo per la profondità dello stesso. L'area è misurata a partire dal punto più basso del perimetro: la parte di scavo che eventualmente ecceda il volume così calcolato viene considerata scavo di sbancamento. Il maggiore volume derivante da smottamenti delle pareti dello scavo non deve essere considerato.
Al volume così calcolato si applicheranno i vari prezzi fissati per tali scavi; vale a dire che essi saranno valutati sempre come eseguiti a pareti verticali .
Tutti i rilevati e rinterri necessari si intendono compresi nei prezzi relativi alle opere di scavo, così pure il riempimento di vespai con materiale roccioso derivante dallo scavo stesso.

Sono pure compresi nei prezzi di scavo tutti gli oneri derivati da ritrovamento di servizi del sottosuolo, il cui spostamento e modifica sarà esclusivo onere dell'impresa esecutrice.

DEMOLIZIONI, SMONTAGGI E RIMOZIONI

Le demolizioni, le rimozioni e gli smontaggi saranno valutati adottando l'unità di misura compatibile con l'operazione in oggetto: m^3, m^2, m, kg, cad.
Le movimentazioni orizzontali o verticali del materiale di risulta, quando non comprese nei prezzi riportati, saranno valutate al metro cubo. Nei prezzi indicati è compreso l'incremento relativo all'aumento di volume che si ha con il materiale sciolto

MALTE E CALCESTRUZZI

Le malte ed i calcestruzzi sono valutati a volume effettivo.
I conglomerati per le strutture in cemento armato si valutano a volume effettivo, cioè senza la detrazione dello spazio occupato dalle armature.
La valutazione delle armature viene effettuata a peso, sia con pesatura diretta degli elementi tagliati e sagomati secondo i disegni esecutivi, sia applicando alle lunghezze degli elementi stessi i pesi unitari riportati nei più accreditati manuali.
Le casseforme si valutano secondo le superfici effettive, sviluppate al vivo delle strutture da gettare.

SOLAI

I solai vengono valutati a superficie effettiva netta, cioè non comprendente strutture di sostegno, quali muri, cordoli, cavi ecc.
Per i solai nel prezzo è compreso l'onere delle casseforme e delle armature di sostegno per un'altezza non superiore a 4 m dal piano di appoggio all'intradosso del solaio.
Nei prezzi dei solai é compreso l'onere dello spianamento superiore per darli finiti e pronti per la pavimentazione.

MURATURE IN GENERE

Le opere murarie vengono misurate "al vivo", cioè escludendo lo spessore degli intonaci, con l'applicazione di metodi geometrici, a volume o a superficie, come indicato nelle singole voci.
Nei prezzi unitari delle murature si intende compreso ogni onere per la formazione di spalle, sguanci, di canne, spigoli strombature, incassature, imposte di archi di piattabande ed architravi
Nelle murature di spessore superiore a 15 cm, da misurarsi a volume, si detraggono i vuoti, per:
incassi larghi 40 cm per qualsiasi profondità e lunghezza, intendendosi cosi compensati gli oneri e magisteri per eventuale chiusura con qualsiasi tipo di muratura, anche di laterizi in coltello;
incassi o vuoti a tutto spessore, la cui sezione verticale retta abbia superficie superiore ad un metro quadrato.
Le murature di spessore fino a 15 cm si misurano secondo la superficie effettiva, con la sola detrazione di vuoti aventi superficie superiore a un metro quadrato.
Nei prezzi delle opere sono compresi gli oneri per la bagnatura dei materiali, la formazione di spalle, sguinci, spigoli, incassature, ecc… e le murature dovranno essere perfettamente compatte, riempite di malta e concatenate tra loro nonché progredite a strati orizzontali.
Sono sempre incluse nel prezzo sia esso a superficie sia a volume anche la formazione di architravi, piattabande zocchetti intelaiature puntellazioni ecc.
Per tutte le murature è sempre incluso l'onere delle armature di servizio eseguite secondo le norme di sicurezza.

SOTTOFONDI

Le opere di sottofondo vengono valutate a volume o superficie effettivi.
I terreni di sostegno di vespai e drenaggi dovranno essere ben costipati per evitare qualsiasi cedimento ed il pietrame dovrà essere collocato a mano e di idonea pezzatura.
Per i vespai si dovrà creare, con adatto pietrame, una rete sufficiente di cunicoli comunicanti tra loro e con l'esterno per assicurare il ricambio d'aria.

PAVIMENTI E RIVESTIMENTI

La misurazione dei pavimenti, ad eccezione di quelli di marmo, si sviluppa secondo le superfici in vista e perciò senza tenere conto delle parti comunque incassate o effettivamente sotto intonaco; si detraggono altresì le zone non pavimentate, purché di superficie superiore a 0,50 m^2 ciascuna.
A lavoro ultimato le superfici dei pavimenti devono risultare perfettamente piane e con quelle pendenze richieste dalla stazione appaltante; i pavimenti dovranno risultare continui e privi di difetti visivi di sorta, e della benché minima diversità tra le connessioni dei diversi elementi a contatto.
I prezzi per ciascun genere di pavimentazione comprendono la fornitura dei materiali ed ogni lavorazione necessaria per dare i pavimenti stessi posti in opera a regola d'arte completi e rifiniti, incluso ogni onere per la formazione del sottofondo sia esso la base di attacco per i pavimenti ceramici, in pietra naturale o artificiale che il sottofondo di attacco e per i pavimenti in legno, incluse anche sistemazioni di eventuali dislivelli o pendenze presenti sul sottofondo esistente.

Nei prezzi a metro quadrato per i pavimenti si intendono pure incluse tutte le opere per dare un perfetto raccordo della pavimentazione stessa con la superficie muraria intonacata o rivestita, qualsiasi sia l'onere per eseguire detta lavorazione anche in assenza di battiscopa, nonché la posa in opera dei giunti di dilatazione in lama di ottone o acciaio inox e dei giunti eseguiti a regola d'arte con opportune lame in ottone poste orizzontalmente o verticalmente quali divisione tra pavimentazioni di diversa tipologia siano essi di nuova realizzazione o già esistenti.
La misurazione dei rivestimenti, ad eccezione di quelli in marmo, si sviluppa secondo le superfici effettivamente in vista.
A lavoro ultimato la superficie dei rivestimenti dovrà risultare verticale, ed i rivestimenti continui e privi di difetti visivi di sorta, e della benché minima diversità tra le connessioni dei diversi elementi a contatto.
Nei prezzi sono compresi la fornitura in opera di tutti i pezzi speciali inerenti ai singoli tipi di rivestimento, che vengono computati nelle misurazioni.
Nel prezzo a metro quadrato sono compresi tutti gli oneri per la fornitura e la posa in opera inclusa la regolarizzazione del la superficie di attacco con malte anche additivate, sia essa esistente o di nuova realizzazione i materiali di attacco e le lavorazioni accessorie tutti i pezzi speciali e di raccordo per gli spigoli, le rientranze, le guscie.
Sono pure inclusi, come pure per le pavimentazioni tutti gli oneri per opere provvisionali ed accessorie, trasporti e sollevamenti, armature di servizio ecc. anche nel caso di sola posa in opera senza l' onere della fornitura.
Per le pavimentazioni ed i rivestimenti l' impresa dovrà produrre, se necessario per il rilascio del CPI da parte del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco o comunque su specifica richiesta della Direzione Lavori, gli idonei certificati di resistenza al fuoco.

OPERE IN PIETRA DA TAGLIO

Per le opere e forniture da valutarsi a superficie questa si ottiene sommando le superfici dei minimi rettangoli o quadrati circoscrivibili a ciascun pezzo.
Per le categorie da valutarsi a sviluppo lineare questo si misura in opera, senza tener conto di eventuali incamerazioni, incastri o simili.
Per le categorie da valutarsi a volume, esso si ottiene sommando i volumi, dei più piccoli parallelepipedi possono comprendere ciascun pezzo.

INTONACI

Gli intonaci sui muri o strutture di spessore superiore a 15 cm si misurano «vuoto per pieno», intendendosi così compensate le riquadrature dei vani, degli aggetti, delle lesene, ecc. le cui superfici non vengono sviluppate: fatta eccezione tuttavia per i vani di superficie superiore a 4 m^2 per i quali si detrae la superficie dei vano, ma si valuta la riquadratura.
Per gli intonaci su parete di spessore inferiore a 15 cm si detraggono tutte le superfici dei vuoti e si valutano le riquadrature.
Gli intonaci su soffitti inclinati, volte, cupole, ecc. sono valutati secondo la superficie effettiva di applicazione.
I prezzi degli intonaci saranno applicati a metro quadrato misurando l' effettiva superficie geometrica realizzata; l' onere per la realizzazione di spigoli, risalti guscie ecc. sarà compresa nel prezzo, così pure la posa degli paraspigoli a scomparsa per l' altezza minima di metri due; nel caso di realizzazione di guscie di raccordo esse non saranno computate effettuando la misurazione in proiezione orizzontale come se esistessero gli spigoli.
Gli intonaci interni o esterni saranno liquidati semplicemente a metro quadrato, senza liquidazioni accessorie anche nel caso di supporti irregolari o fuori piombo sia su superfici di nuova realizzazione sia su murature esistenti siano esse in calcestruzzo, pietrame, laterizio o in materiale isolante anche in pannello.
Nella fattura degli intonachi è compreso l' onere della ripresa,dopo la chiusura di tracce e passaggi di qualsiasi genere anche di impianti tecnologici ove non sia prevista la chiusura nel prezzo degli impianti stessi , la muratura di eventuali ganci a soffitto o sulle pareti, le riprese contro pavimenti zoccolature e serramenti la chiusura di fori di qualsiasi genere incluse anche rincocciature e l' intasamento dei fori dei mattoni forati.
Nessun compenso speciale sarà dovuto per gli intonaci eseguiti a piccoli tratti anche in corrispondenza di spalle e di mazzette di vani di porte e di finestre.
Per la liquidazione di prezzi di rappezzo di intonaco esistente si misurerà l'intonaco eseguito in base al minor rettangolo circoscritto all'effettiva superficie realizzata. intendendosi pagato ogni onere per il perfetto raccordo con la superficie esistente.
I rappezzi di intonaco sono liquidabili, se previsti dall' elenco prezzi, per una superficie massima di mq due su intonaco preesistente; per superfici maggiori verrà liquidata la posta relativa alla voce di intonaco.
Per l'esecuzione di intonaci interni o esterni si intendono compresi nel prezzo tutti gli oneri per le armature di servizio, protezioni, ponteggi sollevamenti forniture e rifiniture necessarie alla perfetta realizzazione a regola d' arte.
Per l'esecuzione degli intonaci colorati è prevista la realizzazione a totale carico dell'impresa esecutrice di adeguate campionature con i vari colori come richiesto dalla Direzione Lavori e la loro successiva demolizione.

IMPERMEABILIZZAZIONI E RISANAMENTI

Le opere vengono valutate a superficie effettiva con detrazione dei vuoti o delle parti non impermeabilizzate aventi singolarmente superficie superiore a 0,50 m^2.

TETTI

Le opere vengono valutate a volume oppure a superficie secondo le indicazioni delle singole voci.

Nelle misurazioni a superficie non si tiene conto degli abbaini, che vengono ragguagliati a semplici falde piane, né si detraggono le superfici delle zone occupate da comignoli, lucernari, ecc., purché singolarmente non occupino una superficie maggiore ad un metro quadrato.
Nei prezzi delle grosse armature e delle piccole orditure in legno sono compensate le ferramenta, catramatura, accessori, chioderia, cravatte, staffe, bulloni, minuterie, ecc.

OPERE DA LATTONIERE
Le opere da lattoniere quali canali di gronda, scossaline, converse, pluviali, ecc., saranno misurate a metro lineare o al metro quadro secondo quanto specificato nelle singole voci.

OPERE IN METALLO
I lavori in metallo potranno essere liquidati a peso con liquidazione del loro peso complessivo ed effettivo del materiale a lavorazione completamente ultimata e determinata prima della posa in opera con pesatura diretta in contraddittorio ed a spese dell'appaltatore
Si potrà procedere alla determinazione del peso teorico dei singoli profili nel caso di strutture semplici quali singole travi IPE o HPE o altri profili adeguatamente tabellati dalla casa costruttrice.
Nel prezzo unitario sono comunque sempre compensati:

- l'esecuzione di tutte le opere murarie ed accessorie per la posa in opera per i fissaggi, sollevamenti, inghisaggi, saldature e bullonature atte a dare l' opera finita a regola d' arte ed utilizzabile per le funzioni a cui essa è preposta;
- la pulizia da scorie, il trattamento di sabbiatura, molatura e affinatura dei punti saldati;
- la pitturazione con una doppia mano di antiruggine ad alta qualità e la totale pitturazione con vernici ad elevata qualità se previsto nel prezzo unitario.
- l'onere per l' esecuzione di tutte le opere accessorie di carpenteria minuta necessarie anche se non previste nel prezzo unitario ovvero la zincatura a caldo della struttura.
- l'onere dei calcoli statici dei disegni esecutivi e costruttivi dei collaudi e delle certificazioni necessarie all'utilizzo dell'opera;
- i provini necessari per l'esecuzione delle prove sui materiali previte dal NTC;
- il nulla osta preventivo ed a lavori ultimati da parte dei Vigili del Fuoco (per le scale di sicurezza metalliche)

SERRAMENTI
I serramenti di porte, finestre, vetrate coprirulli e simili si misureranno su una sola faccia in luce libera dei contorni finiti di pietra, d' intonaco o di legno, non tenendo conto di stipiti, cornici, battute, sporgenze, davanzali ecc. che saranno sempre e comunque inclusi nel prezzo unitario del serramento, sia esso liquidato a metro quadrato, a pezzo o sia incluso in una voce a corpo.
I serramenti arcuati, semicircolari, circolari o con particolare andamento curvilineo saranno liquidati a pezzo, inseriti in voci a corpo o a metro quadrato calcolando come luce il minor rettangolo circoscritto.
Le persiane avvolgibili liquidate a superficie si computeranno aumentando la luce netta dell' apertura di cm. 5 di larghezza e di cm.20 di altezza.
Mostre, contromostre, rivestimenti saranno inclusi nella liquidazione del serramento; se liquidati con specifica voce dell' elenco saranno computate nella loro reale superficie geometrica su un' unica faccia.
Tutti i serramenti siano essi in legno, metallici o in materie plastiche saranno forniti in opera sempre con tutti gli accessori inclusi nel prezzo, ferramenta di sostegno e chiusura, controcasse murate, maniglieria, ancoraggi.
Sono incluse sempre nel prezzo dei serramenti le vetrature termoisolanti o vetrocamera con vetrature di sicurezza ove richiesto dall' uso e secondo le richieste della D.L., nonché le elettrocoloriture dei serramenti in lega di alluminio, il trattamento di zincatura a caldo e pitturazione con vernici epossidiche per i serramenti in acciaio, la pigmentazione a scelta della D.L. per i serramenti in materie plastiche.
Nel prezzo dei serramenti si intende inclusa ogni lavorazione per la posa in opera incluse le armature di servizio e le opere murarie, nonché la posa in opera di un serramento completo di accessori, vetrature e coloritura per ognuno dei tipi previsti in progetto quale campionatura da sottoporre all' accettazione della Direzione Lavori; tale campionatura non costituirà alcun onere per il Comune anche se dovrà essere più volte ripetuta sino alla campionatura valutata favorevolmente.
Tutti i serramenti posti in opera, per venir liquidati dovranno rispondere alla normativa di sicurezza nonché alle vigenti norme in materia di isolamento termico ed acustico.
Il prezzo previsto, sia esso a misura, a pezzo o a corpo è comprensivo di ogni onere, incluso l' accurato accatastamento in cantiere o in altro luogo a carico dell' appaltatore anche per lunghi periodi periodi.

VETRATURE
Le vetrature sono sempre incluse nel prezzo dei singoli serramenti sui quali vengono installate.
Nel caso di posa in opera di vetrature su serramenti esistenti esse vengono liquidate a metro quadrato misurato geometricamente sulla superficie effettiva; nel caso di figure geometriche irregolari viene misurato il minimo rettangolo circoscritto.

OPERE DA PITTORE

Nei prezzi di tinteggiature, coloriture e verniciature in genere sia in ambienti interni che all' esterno, sono inclusi tutti gli oneri necessari a dare l' opera finita a regola d' arte, incluse le armature e ponteggi di servizio, tutti i trasporti, sollevamenti, forniture e manodopera necessarie.

E' inclusa la perfetta protezione delle parti non interessate quali pavimenti rivestimenti, serramenti ecc rimanendo inteso che ogni eventuale danneggiamento sarà a totale carico dell' impresa esecutrice e che eventuali danni verranno immediatamente conteggiati e detratti dalla contabilità; è altresì inclusa la sfilatura e reinfilatura dei serramenti, lo smontaggio ed il rimontaggio di corpi illuminanti, mostrine degli interruttori prese ecc. dell'impianto elettrico e di riscaldamento la protezione o la rimozione e riposa di portelle cornici architravi aggetti e risalti, decorazioni ecc.

Per i serramenti, portelle, cancelli ecc si intende incluso anche lo smontaggio ed il rimontaggio della ferramenta di chiusura e di sostegno e la loro coloritura fuori opera con preventivo trattamento anticorrosione, nonché la perfetta pulizia ed eliminazione di tutte le tracce di pittura preesistente dalla parte in legno, in ferro e sugli accessori metallici.

Per le opere in ferro si intende incluso il preventivo adeguato trattamento antiruggine ed eventualmente la zincatura a caldo di alcune parti secondo le prescrizioni della D.L. nonché la perfetta pulizia di tracce di ruggine e di pittura preesistente.

Le tinteggiature di pareti, soffitti, volte, ecc…, si misurano secondo le superfici effettive, senza però tenere conto delle superfici laterali di risalti, lesene o simili che abbiano sporgenze non superiori a 5 cm. Per muri di spessore superiore a 15 cm le superfici tinteggiate si valutano «vuoto per pieno», a compenso delle riquadrature dei vani, che non vengono computate a parte: si detraggono tuttavia i vuoti aventi superfici superiori a 4 m^2 cadauno, computando a parte le relative riquadrature. Per muri fino allo spessore di 15 cm si detraggono invece i vuoti di qualsiasi dimensione, computando a parte le relative riquadrature.

Le verniciature su superfici murarie o simili si misurano con gli stessi criteri sopra indicati per le tinteggiature.

Le verniciature sulle opere metalliche, in legno o simili s'intendono eseguite su ambo le facce, misurate in proiezione retta (senza tenere conto di spessori, scorniciature, ecc.) e si valutano convenzionalmente applicando i seguenti coefficienti alle superfici dei singoli elementi di cui appresso:

- opere metalliche di tipo semplice (grandi vetrate, lucernari, serrande avvolgibili a maglia e simili): 0,75;
- opere metalliche normali (cancelli, anche riducibili, ringhiere, parapetti, inferriate, radiatori e piastre radianti, ecc.): 1,0;
- opere metalliche ornate: 1,5;
- serramenti vetrati normali (finestre, porte finestre, porte a vetri, sportelli a vetri, ecc.): 1,0;
- persiane «alla romana» e cassettone, serrande avvolgibili in lamiera: 3,0;
- persiane avvolgibili: 2,5;
- lamiere ondulate, serrande metalliche e simili: 2,5;
- porte, bussole, sportelli, ecc.: 2,0.

Mediante la misurazione di cui sopra è compensata la verniciatura degli elementi accessori come guide, elementi sporgenti e di manovra, sostegni, ecc..

I radiatori dei termosifoni saranno liquidati a pezzo indipendentemente dalle loro dimensioni e dal numero degli elementi.

Le carte da parati verranno misurate per la loro effettiva superficie messa in opera escluse eventuali sovrapposizioni ed incluse le armature di servizio e la preparazione del fondo di attacco.

CANNE FUMARIE E TUBI DI SCARICO

Le opere vengono valutate a metro lineare o a cadauno come indicato dalle singole voci.

IMPIANTI ELEVATORI - Ogni singolo impianto elevatore verrà liquidato, al raggiungimento del SAL come previsto nel contratto, secondo le seguenti modalità:

30% alla fornitura di tutto il materiale in cantiere.

35% alla posa in opera

35% all'ultimazione

OPERE A CORPO

Il prezzo di tutte le opere indicate progettualmente come liquidazioni a corpo è da ritenersi assolutamente onnicomprensivo di tutte le forniture, trasporti, sollevamenti, armature e ponteggi di servizio e di protezione asporti e lavorazioni necessarie per dare l' opera perfettamente finita e rifinita a regola d' arte, funzionante e collaudabile in base alle normative vigenti al momento del collaudo stesso anche nelle parti non indicate graficamente o altrimenti specificate negli elaborati progettuali; nel prezzo è altresì incluso ogni altro onere per il pagamento di tasse ed oneri relativi all'opera da realizzare, la presentazione di tutte le documentazioni e certificazioni richieste sui materiali, sulle singole componenti e sul complesso dell'opera da realizzare, la progettazione esecutiva e costruttiva dell' opera da effettuarsi

secondo le regole del presente capitolato, l' esecuzione di tutti i calcoli necessari il reperimento ad opera eseguita di tutti i pareri eventualmente necessari per il collaudo dell' opera, l' assistenza al collaudo medesimo.
E' altresì compresa la realizzazione, anche in opera, prima dell' esecuzione dei lavori di tutte le campionature richieste dalla D.L.
La realizzazione delle opere a corpo previste potrà anche subire delle modificazioni derivanti dalla difficoltà oggettiva di esecuzione, dall' intervento di nuove e più restrittive normative durante il corso dei lavori o dall' opportunità di una migliore e più razionale realizzazione senza che ciò costituisca motivo per l' appaltatore di richiedere maggiori o speciali compensi rispetto al prezzo a corpo iniziale.

18. Classificazioni di lavoratori per l'applicazione della mano d'opera

PRIMA CATEGORIA
Appartengono a questa categoria:

- i lavoratori che svolgono attività produttive semplici per abilitarsi alle quali non occorrono conoscenze professionali, ma é sufficiente un periodo minimo di pratica;
- i lavoratori che svolgono attività manuali semplici non direttamente collegate al processo produttivo per le quali non occorrono conoscenze professionali.

SECONDA CATEGORIA
Appartengono a questa categoria:

- i lavoratori che svolgono attività per abilitarsi alle quali occorrono un breve periodo di pratica e conoscenze professionali di tipo elementare;
- i lavoratori che, con specifica collaborazione, svolgono attività amministrative che non richiedono in modo particolare preparazione, esperienza e pratica d'ufficio.

TERZA CATEGORIA
Appartengono a questa categoria:

- i lavoratori qualificati che svolgono attività richiedenti una specifica preparazione risultante da diploma di qualifica d'istituti professionali o acquisita attraverso una corrispondente esperienza di lavoro;
- i lavoratori che, con specifica collaborazione, svolgono attività esecutive di natura tecnica o amministrativa che richiedono in modo particolare preparazione e pratica d'ufficio o corrispondente esperienza di lavoro.

QUARTA CATEGORIA
Appartengono a questa categoria:

- i lavoratori qualificati che svolgono attività per l'esecuzione delle quali si richiedono: cognizioni tecnico-pratiche inerenti alla tecnologia del lavoro ed all'interpretazione del disegno, conseguite in istituti professionali o mediante istruzione equivalente, ovvero particolari capacità e abilità conseguite mediante il necessario tirocinio. Tali lavoratori devono compiere con perizia i lavori loro affidati inerenti alla propria specialità e richiedenti le caratteristiche professionali sopra indicate;
- i lavoratori che, senza possedere il requisito di cui alla categoria seguente, guidano e controllano con apporto di competenza tecnico pratica un gruppo di altri lavoratori, ma senza iniziativa per la condotta ed il risultato delle lavorazioni;
- i lavoratori che, con specifica collaborazione, svolgono attività di semplice coordinamento e controllo di carattere tecnico o amministrativo o attività esecutive di particolare rilievo rispetto a quelle previste per la categoria precedente.

QUINTA CATEGORIA
Appartengono a questa categoria:

- i lavoratori che, oltre a possedere tutte le caratteristiche indicate nella precedente categoria, compiono, con maggiore autonomia esecutiva e con l'apporto di particolare e personale competenza operazioni su apparati o attrezzature complessi, che presuppongono la conoscenza della tecnologia specifica del lavoro e del funzionamento degli apparati stessi;
- i lavoratori che guidano e controllano con apporto d'adeguata competenza tecnico-pratica un gruppo d'altri lavoratori, esercitando un certo potere d'iniziativa per la condotta ed i risultati delle lavorazioni;
- lavoratori che, sulla base d'indicazioni, disegni o schemi equivalenti, compiono con autonomia esecutiva e anche con l'aiuto d'altri lavoratori, lavori di natura complessa relativi alle diverse fasi d'installazione di reti elettriche e/o telefoniche. Provvedono inoltre all'idoneo posizionamento degli appoggi, alle prove di pressione con registrazione dei valori riscontrati, segnalando il consumo del materiale utilizzato.

CAPO III- CRITERI COMINI DEI COMPONENTI EDILIZI

21,1Criteri comuni a tutti i componenti edilizi

Allo scopo di ridurre l'impatto ambientale sulle risorse naturali, di ridurre l'uso di materiali riciclati aumentando così il recupero dei rifiuti, soprattutto di quelli provenienti dalle demolizioni e dalle costruzioni, ferme restando il rispetto di tutte le norme vigenti e di quanto previsto dalle specifiche norme tecniche di prodotto, le lavorazioni dovranno essere eseguite prevedendo:

- il contenuto di materia prima seconda recuperata o riciclata nei materiali utilizzati per l'edificio, anche considerando diverse percentuali per ogni materiale, deve essere pari ad almeno il 15% in peso valutato sul totale di tutti i materiali utilizzati. Di tale percentuale, almeno il 5% deve essere costituita da materiali non strutturali. Il suddetto requisito può essere derogato qualora il componente impiegato abbia una specifica funzione di protezione dell'edificio da agenti atmosferici (ad esempio dalle acque meteoriche) e nel contempo sussistano specifici obblighi di legge a garanzie minime di durabilità legate a detta funzione;
- almeno il 50% dei componenti edilizi e degli elementi prefabbricati (calcolato in rapporto sia al volume, sia al peso dell'intero edificio) deve essere sottoponibile, a fine vita, a demolizione selettiva ed essere riciclabili o riutilizzabili. Di tale percentuale, almeno il 15% deve essere costituita da materiali non strutturali;
- non è consentito l'uso di prodotti conteneti sostanze ritenute dannose per lo strato di ozono, come ad esempio i cloro-fluoro carburi CFC, perfluorocarburi PFC, idro-bromo-carburi HBFC, idro-cloro-fluoro-carburi HCFC, idro-fluoro-carburi HFC, esafluoruro di zolfo SF6, Halon;
- non devono essere usati materiali contenenti sostanze elencate nella Candidate List o per le quali è prevista una "autorizzazione per usi specifici" ai sensi delRegolamento REACH.

L'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza a tali criteri comuni tramite la documentazione nel seguito indicata, che dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di accettazione dei materiali da parte del Direttore dei Lavori:

- l'elenco dei materiali costituiti, anche parzialmente, da materie recuperate o riciclate ed il loro peso rispetto al peso totale dei materiali utilizzati per l'edificio. La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 oppure una asserzione ambientale del produttore conforme alla norma ISO 14021, verificata da un organismo di valutazione della conformità, che certifichi il rispetto del criterio;
- l'elenco di tutti i componenti edilizi e degli elementi prefabbricati separabili che possono essere in seguito riciclati o riutilizzati, con l'indicazione del relativo volume e peso rispetto al colume e peso totale dei materiali utilizzati per l'edificio;
- dichiarazione del legale rappresentate del fornitore attestante l'assenza di prodotti e sostanze considerate dannose per lo strato di ozono;
- dichiarazione el legale rappresentate del fornitore che attesta l'assenza di sostanze elencate nella Candidate List o per le quali è prevista una "autorizzazione per usi specifici" ai sensi del Regolamento REACH, in percentuale maggiore di quanto previsto dal Reg. (EC) 1272/2008 (Regolamento CLP) per l'etichettatura.

21.2 Criteri specifici per componenti edilizi

21.2.1 Calcestruzzi (e relativi materiali componenti) confezionati in cantiere, preconfezionati prefabbricati.

I calcestruzzi impiegati dovranno essere prodotti con un contenuto minimo di materia riciclata di almeno il 5% in peso. Tale contenuto deve essere inteso come somma delle percentuali di materia rici-

clata contenuta nei singoli componenti (cemento,aggregati, aggiunte, additivi) e dovrà essere compatibile con i limiti imposti dalle specifiche norme tecniche.

L'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio tramite la documentazione nel seguito indicata, che dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di accettazione dei materiali da parte del Direttore dei Lavori:

- dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025;
- una asseverazione ambientale del produttore conforme alla norma ISO 14021, verificata da un organismo di valutazione della conformità, che dimostri il rispetto del criterio.

21.2.2 **Laterizi**

I lateizi usati per la muratura e per i solai dovranno avere un contenuto di materiale riciclato di almeno il 10% in peso.

I laterizi pe coperture, pavimenti e muratura faccia a vista dovranno avere un contenuto di materiale riciclato di almeno il 5% in peso.

L'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio tramite la documentazione nel seguito indicata, che dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di accettazione dei materiali da parte del Direttore dei Lavori:

- dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025;
- una asseverazione ambientale del produttore conforme alla norma ISO 14021, verificata da un organismo di valutazione della conformità, che dimostri il rispetto del criterio.

21.2.3 **Prodotti e materiali a base di legno**

I materiale e prodotti a base di legno dovranno rispondere ai seguenti requisiti:

- provenire da fonti legali secondo quanto previsto dal Regolamento EUTR (n. 995/2010 e s.m.i.;
- provenire da boschi gestiti in maniera responsabile e/o sostenibile e/o essere costituiti da legno riciclato.

L'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio tramite la documentazione nel seguito indicata, che dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di accettazione dei materiali da parte del Direttore dei Lavori.

Per quanto riguarda la provenienza e il rispetto del Reg. EUTR la verifica potrà essere fatta presentando la seguente documentazione:

- norma commerciale e nome scientifico delle specie utilizzate e loro origine;
- certificazione del prodotto e del fornitore finale rilasciata da organismi di valutazione della conformità che garantiscano la "catena di custodia", in relazione alla prvenienza della materia prima legnosa da foreste gestite in maniera sostenibile o controllata, quali quella del Forest Stewardship Council (FSC) o del Programme for Endorsement of Forest Certificatione schermes (PEFC), o altro equivalente.

Il legno o i prodotti da esso derivati con licenza FLEGT o CITES valida sono considerati conformi al presente criterio e quindi di per sé di provenienza legale.

Per quanto riguarda il contenuto di materiale riciclato la verifica potrà essere fatta presentando alternativamente una delle seguenti certificazioni:

- certificazione di rodotto riciclato "FSC Riciclato" (oppure "FSC Recycled"), FSC misto (oppure FSC Mixed) o "Riciclato PEFC" (oppure PEFC Recycled);

- dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 oppure una asserzione ambientale del produttore conforme alla norma ISO 14021, verificata da un organismo di valutazione della conformità, che certifichi il rispetto del criterio.

In caso di prodotti non in possesso di alcuno dei requisiti sopra elencati, dovrà essere fornita una dichiarazione firmata dal legale rappresentante della ditta produttrice che attesti la conformità al criterio e che includa l'impegno ad accettare un'ispezione da parte di un organismo di valutazione della conformità volta a verificare la veridicità delle informazioni rese.

21.2.4 **Ghisa, ferro, acciaio**

Nella realizzazione delle struture in acciaio dovrà essere impiegato acciaio prodotto con un contenuto minimo di materiale riciclato come di seguito specificato in base al tipo di processo industriale:

- acciaio da forno elettrico: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 70%;
- acciaio da ciclo integrale: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 10%.

Il materiale dovrà essere prodotto in modo tale da escludere che nelle materie prime siano presenti accumuli di metalli pesanti pericolosi in concentrazione superiore al 0,025% (fatta eccezione per i componenti di lega).

L'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio tramite la documentazione nel seguito indicata, che dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di accettazione dei materiali da parte del Direttore dei Lavori:

- documentazione necessaria a dimostrare l'adozione delle BAT;
- documentazione necessaria a dimostrare l'assenza di accumuli di metalli pesanti superiori allo 0,025%;
- dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 oppure una asserzione ambientale del produttore conforme alla norma ISO 14021, verificata da un organismo di valutazione della conformità, che certifichi il rispetto del criterio.

21.2.5 **Componenti in materie plastiche**

Il contenuto di materia prima seconda riciclata o recuperata dovrà essere pari ad almeno il 30% in peso valutato sul totale di tutti i componenti in materia plasica utilizzati. Il suddetto requisito può essere derogato qualora il componente impiegato abbia una specifica funzione di protezione dell'edificio da agenti atmosferici (ad esempio dalle acque meteoriche) e nel contempo sussistano specifici obblighi di legge a garanzie minime di durabilità legate a detta funzione

L'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio tramite la documentazione nel seguito indicata, che dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di accettazione dei materiali da parte del Direttore dei Lavori:

- l'elenco dei componenti in materie plastiche costituiti, anche parzialmente, da materie riciclate o recuperate, ed il peso del contenuto in materia riciclata o recuperata rispetto al peso totale dei componenti in materie plastiche utilizzati per l'edificio. La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 oppure una asserzione ambientale del produttore conforme alla norma ISO 14021, verificata da un organismo di valutazione della conformità, che certifichi il rispetto del criterio.

21.2.6 **Murature in pietrame e miste**

Per le murature per opere di fondazione e opere in elevazione dovrà essere usato solo materiale di recupero (pietrame e blocchetti).

L'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio e dovrà fornire una dichiarazione firmata dal legale rappresentante della ditta produttrice che attesti la conformità al criterio e che includa l'impegno ad accettare un'ispezione da parte di un orgnaismo di valutazione della conformità volta a verificare la veridicità delle informazioni rese. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di accettazione dei materiali da parte del Direttore dei Lavori.

21.2.7 Tamponature, tramezzature e controsoffitti

I prodotti in gesso, denominati lastre di cartongesso, destinati alla posa in opera di sistemi a secco tipo tamponature, tramezzature e controsoffitti dovranno:

- essere accompagnati dalle informazioni sul loro profilo ambientale secondo il modello delle dichiarazioni di prodotto Tipo III;
- avere un contenuto di almeno il 5% di materie riciclate.

L'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio tramite una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 oppure una asserzione ambientale del produttore conforme alla norma ISO 14021, verificata da un organismo di valutazione della conformità, che certifichi il rispetto del criterio. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di accettazione dei materiali da parte del Direttore dei Lavori.

21.2.8 Isolanti termici ed acustici

Gli isolanti utilizzati dovranno rispettare i seguenti criteri:

- non devono essere prodotti utilizzando ritardanti di fiamma che siano oggetto di restrizioni o proibizioni previste dalla normative nazionali o comunitarie applicabili;
- non devono essere prodotti con agenti espandenti con un potenziale di riduzione dell'ozono superiore a zero;
- non devono essere prodotti o formulati utilizzando catalizzatori al piombo quando spruzzati o nel corso della formazione della schiuma plastica;
- se prodotti da una resina di polistirene espandibile agli agenti espandenti devono essere inferiori al 6% del peso del prodotto finito;
- il prodotto finito deve contenere le seguenti quantità minime di materiale riciclato (calcolate come somma di pre e post-consumo), misurato sul peso totale del prodotto finito

	Isolante in forma di pannello	Isolante stipato, a spruzzo/insufflato	Isolante in materassini
Cellulosa		80%	
Lana di vetro	60%	60%	60%
Lana di roccia	15%	15%	15%
Perlite espansa	30%	40%	8%-10%
Fibre in poliestere	60-80%		60-80%
Poliestere espanso	Dal 10% al 60% in funzione della tecnologia adottata per la produzione	Dal 10% al 60% in funzione della tecnologia adottata per la produzione	
Polistirene estruso	Dal 5% al 45% in funzione della tipologia del prodotto e della tecnologia adottata per la produzione		

Poliuretano espanso	1-10% in funzione della tipologia del prodotto e della tecnologia adottata per la produzione	1-10% in funzione della tipologia del prodotto e della tecnologia adottata per la produzione	
Isolante riflettente in alluminio			15%

L'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio tramite una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 oppure una asserzione ambientale del produttore conforme alla norma ISO 14021, verificata da un organismo di valutazione della conformità, che certifichi il rispetto del criterio. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di accettazione dei materiali da parte del Direttore dei Lavori.

21.2.9 Pavimenti e rivestimenti interni ed esterni

I prodotti utilizzati per le pavimentazioni e i rivestimenti dovranno essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla Decisione 2010/18/CE, 2009/607/CE e 2009/967/CE relative all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.

In fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza aò criterio utilizzando prodotti recanti alternativamente:

- il marchio Ecolabel;
- un'altra etichetta ambientale conforme alla ISO 14024 che soddisfi i medesimi requisiti previsti dalle Descrizioni sopra richiamate;
- un'asserzione ambientale del produttore, conforme alla norma UNI 14021, verificata da un organismo di valutazione della conformità, che dimostri il rispetto del criterio;
- una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 oppure una asserzione ambientale del produttore conforme alla norma ISO 14021, verificata da un organismo di valutazione della conformità, che certifichi il rispetto del criterio.

Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di accettazione dei materiali da parte del Direttore dei Lavori.

21.2.10 Pitture e vernici

I prodotti vernicianti dovranno dovranno essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla Decisione 2014/312/CE relative all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.

In fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza aò criterio utilizzando prodotti recanti alternativamente:

- il marchio Ecolabel;
- un'altra etichetta ambientale conforme alla ISO 14024 che soddisfi i medesimi requisiti previsti dalle Descrizioni sopra richiamate;
- una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 oppure una asserzione ambientale del produttore conforme alla norma ISO 14021, verificata da un organismo di valutazione della conformità, che certifichi il rispetto del criterio.

Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di accettazione dei materiali da parte del Direttore dei Lavori.

19. Specifiche tecniche del cantiere

22.1 Demolizione e rimozione dei materiali

Allo scolpo di ridurre l'impatto ambientale sulle risorse naturali, di aumentare l'uso di materiali riciclati aumentando così il recupero dei rifiuti, con particolare riguardo ai rifiuti da demolizione e costruzione (corentemente con l'obiettivo di recuperare e riciclare entro il 2020 il 70% dei rifiuti non pericolosi da costruzione e demolizione), fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti e di

quanto previsto dalle specifiche norme tecniche di prodotto, le demolizioni e le rimozioni dei materiali dovranno essere eseguite in modo da favorire il trattamento e recupero delle varie frazioni di materiali.

In particolare almeno il 70% in peso dei rifiuti non pericolosi generati durante la demolizione e la rimozione anche di parti di edificio, manufatti di qualsiasi genere presenti in cantiere, ed escludendo gli scavi, deve essere avviato a operazioni di preparazioni per il riutilizzo, recupero o riciclaggio.

L'appaltatore, prima dell'inizio delle demolizioni, dovrà effettuare un verifica di ciò che può essere riutilizzato, riciclato o recuperato mediante le seguenti operazioni:

- individuazione e valutazione dei rischi di rifiuti pericolosi che possono richiedere un trattamento specialistico, o emissioni che possono sorgere durante la demolizione;
- una stima delle quantità con una ripartizione dei diversi materiali da costruzione;
- una stima della percentuale di riutilizzo e il potenziale i riciclaggio sulla base di proposte di sistemi di selezione durane il processo di demolizione;
- una stima della percentuale potenziale raggiungibile con altre forme di recupero dal processo di demolizione.

A tal proposito l'appaltatore dovrà presentare una dichiarazione che tali prestazioni e requisiti dei materiali, dei componenti e delle lavorazioni saranno rispettati. Inoltre dovrà presentare un piano di demolizione e recupero con la sottoscrizione di impegno a trattare i rifiuti da demolizione e a conferirli a un impianto autorizzato al recupero dei rifiuti.

22.2 Materiali usati nel cantiere

Tutti i materiali utilizzati nella realizzazione dei lavori in appalto dovranno rispettare tutti i criteri descritti nei punti 21.1 - Criteri comuni a tutti i componenti edilizi e 21.2 -Criteri specifici per componenti edilizi del presente Capitolato Speciale d'Appalto

CAPO IV - QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI - MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO - OSSERVANZA DI LEGGI, REGOLAMENTI E NORME

20. Prescrizioni generali di esecuzione delle principali categorie di lavori

Per regola generale, nell'esecuzione dei lavori, l'appaltatore dovrà attenersi alle migliori regole d'arte, nonché alle prescrizioni date per le principali categorie di lavoro.
Per tutte quelle categorie invece per le quali non si trovino stabilite speciali norme nel presente Capitolato ed annessa Lista delle categorie dei lavori e delle forniture, l'appaltatore dovrà eseguire i migliori procedimenti prescritti dalla tecnica, attenendosi agli ordini che all'uopo impartirà la Direzione dei Lavori

21. Qualità e provenienza dei materiali - caratteristiche dei vari materiali - presentazione del campionario

Tutti i materiali devono essere della migliore qualità, ben lavorati, corrispondere perfettamente al servizio a cui sono destinati ed essere preventivamente sottoposti ad accettazione di campionatura da parte della D.L.
Per quanto riguarda gli impianti elettrici i materiali impiegati e posti in opera dovranno obbligatoriamente essere prodotti e possedere le caratteristiche di certificazione prescritte rispettivamente dalle norme I.E.C., C.E.I., U.N.E.L., dovranno essere marchiati I.M.Q. o possedere altro certificato di qualità similare approvato dalle normative vigenti .
Dovranno comunque venir installate solamente apparecchiature aventi caratteristiche tecniche uguali o superiori agli standard in uso presso questa Amministrazione.
Qualora l'appaltatore intendesse impiegare apparecchiature con caratteristiche difformi da quelle indicate saranno a suo carico tutti gli oneri derivanti da eventuali prove tecniche di laboratorio autorizzato e riconosciuto che la Direzione dei Lavori riterrà opportuno far eseguire.
Comunque l'appaltatore per l'offerta di base dovrà tener conto esclusivamente dei materiali standard in uso presso questa Amministrazione.

Su richiesta da parte della Direzione dei Lavori, l'appaltatore dovrà presentare il campionario dei materiali che intende impiegare per l'esecuzione dei lavori di cui al presente Capitolato; la scelta definitiva dei materiali da utilizzare avverrà ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori.
Per tutti i materiali potranno essere chiesti i campioni, sempre che siano di normale fabbricazione.
Ogni campione dovrà essere numerato e dovrà portare un cartellino con il nome dell'appaltatore ed essere elencato in apposita distinta. Il campione potrà essere ritirato dall'appaltatore solo dopo avvenute le verifiche e prove preliminari.
Resta esplicitamente inteso che la presentazione dei campioni non esonererà l'appaltatore dall'obbligo di sostituire, ad ogni richiesta, quei materiali che, pur essendo conformi ai campioni, non risultino corrispondenti alle prescrizioni del Capitolato.

22. Materiali

I materiali occorrenti per la costruzione delle opere oggetto di un appalto avranno la provenienza che Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché ad insindacabile giudizio della direzione dei lavori siano riconosciuti della migliore qualità della specie e rispondano ai requisiti dalle caratteristiche di ogni singola opera e come appresso indicati.
Quando la direzione dei lavori avrà rifiutato qualche provvista perché ritenuta a suo giudizio insindacabile non idonea ai lavori, l'impresa dovrà sostituirla con altra che risponda ai requisiti voluti, ed i materiali rifiutati dovranno essere immediatamente allontanati a sua cura e spese dalla sede del lavoro o dai cantieri
Gli addetti al laboratorio incaricato alle eventuali prove richieste dalla D.L. dovranno avere libero accesso e completa possibilità di controllo in tutti i cantieri ove avviene l'approvvigionamento, la confezione e/o la posa in opera dei materiali previsti in appalto. 11 prelievo dei campioni da esaminare potrà essere eseguito in qualsiasi momento e gli addetti alle cave, agli impianti, ai mezzi d'approvvigionamento e di stesa dovranno facilitare l'opera di prelievo.
Per i campioni asportati dalle opere in corso d'esecuzione, l'assuntore è tenuto a badare a sua cura e spese alla riparazione di quanto manomesso.
I materiali d'uso più frequente dovranno comunque rispondere alle sotto indicate norme.

a) Acqua
L'acqua usata per gli impasti dovrà essere dolce, limpida e scevra da materie terrose nonché da sostanze corrosive.

b) Calci
Le calci aeree ed idrauliche dovranno rispondere ai requisiti d'accettazione di cui alle norme del R.D. 16.11.1939 nr. 2231.

c) Inerti
I materiali inerti da impiegarsi per la confezione di malte e calcestruzzi dovranno possedere le qualità, stabilite dal vigente regolamento d'applicazione della legge 5.11.1971 nr. 1086 relativa alla disciplina delle opere in conglomerato cementizio. Gli inerti si classificano come terre che passano o vengono trattenute da crivelli con fori circolari delle seguenti dimensioni (in mm):

ghiaia o pietrisco	da 71 - 25
ghiaietto o pietrischetto	da 25 - 10
ghiaino o pietrischino	da 10 - 2
sabbia	da 2 - 0,05

E' assolutamente vietato per le confezioni suddette, l'uso di limi o argille, cioè di terre con elementi passanti per crinelli con fori circolari di dimensioni inferiori a 0,05 mm.
Per quanto riguarda i materiali inerti da impiegarsi nella formazione delle pavimentazioni stradali, ivi compresi i sottofondi, essi dovranno corrispondere alle norme per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione di cui R.D. 16.11.1939 nr. 2232 e alle norme CNR fascicolo 4 ed. 1953.
In particolare il pietrisco e il pietrischino o graniglia per la formazione rispettivamente della massicciata e dello strato di usura dovranno possedere caratteristiche non inferiori alle seguenti:

	pietrisco	pietrischino
peso specifico	2500 kg/m3	2700 kg/m3
coefficiente di qualità	12	25

Per gli inerti da usare nella formazione delle strato di base, dello strato di collegamento (binder) e dello strato di usura, la perdita di peso determinata con la prova "Los Angeles" dovrà essere inferiore o uguale rispettivamente a 25,22 e 20. L'equivalente in sabbia sarà sempre maggiore o uguale a 45.

Per quanto riguarda i cubetti per pavimentazioni, essi dovranno essere conformi alla normativa di cui il fascicolo 5 del C.N.R., ed. 1954.

d) Leganti idraulici

I cementi e gli agglomeranti cementizi a rapida o lenta presa da impiegare per qualsiasi lavoro, dovranno corrispondere a tutte le particolari prescrizioni di accettazione di cui al D.M. 3.6.1968. Il cemento alluminoso potrà essere usato solo in casi di provata necessità e solo in seguito al consenso del direttore dei lavori.
Gli altri leganti idraulici dovranno corrispondere alle prescrizioni di cui alla legge 26.5.1965 nr. 595 e D.M. 14.1.1966.
Qualsiasi tipo di legante idraulico dovrà essere conservato in modo da ripararlo dall'umidità.

e) Pozzolana

La pozzolana sarà ricavata da strati mondi da cappellaccio ed esente da sostanze eterogenee o di parti inerti. Qualunque sia la sua provenienza dovrà comunque corrispondere a tutti i requisiti prescritti dalle norme di accettazione di cui R.D. 16.11.1939 nr. 2230.

f) Pietrame

Le pietre da impiegarsi nella muratura e per qualsiasi altro lavoro dovranno corrispondere ai requisiti richiesti dalle norme di accettazione di cui al R.D. 16.11.1939 nr. 2232 e nr. 2235 e dovranno essere a grana compatta ed ognuna monda da cappellaccio, esenti da piani di sfaldamento, senza screpolature, peli, venature nonché interclusioni di sostanze estranee. Dovranno avere dimensioni adatte al particolare loro impiego ed offrire una resistenza proporzionata all'entità della sollecitazione cui devono essere assoggettate.
Saranno escluse le pietre alterabili all'azione degli agenti atmosferica e dell'acqua corrente. Le pietre da taglio, oltre a possedere gli accennati requisiti e caratteri generali, dovranno essere sonore alla percussione, immuni da fenditure e litoclasi e di perfetta lavorabilità.

g) Laterizi e grès ceramico.

I laterizi da impiegare per lavori di qualsiasi genere, dovranno corrispondere alle norme d'accettazione di cui al R.D. 16.11.1939, nr. 2233.
Il grès ceramico invece dovrà corrispondere alle norme di cui alla circolare 15.11.1966 del Min. Lavori Pubblici.
I mattoni pieni per uso corrente dovranno essere parallelepipedi, di modello costante, e presentare sia all'asciutto sia dopo prolungata immersione nell'acqua una resistenza alla compressione non inferiore a 150 Kg/cm2.
I mattoni forati ed i tavelloni dovranno pure presentare una resistenza alla compressione di almeno 16 Kg/cm2 sulla superficie totale premuta.
Le tegole piane o curve dovranno essere esattamente adattabili le une sulle altre, senza sbavature e presentare tinta uniforme. Appoggiate su due regoli, posti a mm. 20 dai bordi estremi dei due lati più corti, dovranno sopportare, sia un carico graduale concentrato nel mezzo di 120 Kg, sia l'urto di una palla di ghisa del peso di 1 Kg, cadente dall'altezza di cm 20.
E' vietato l'impiego di laterizi per i quali le prove chimiche da effettuare nei laboratori sperimentali ufficiali, abbiano rilevato una quantità di anidride solforica superiore allo 0,05 % in peso.

h) Materiali ferrosi

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, brecciature, paglie o da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili. Comunque essi dovranno corrispondere alle condizioni di accettazione di cui il vigente regolamento di applicazione della legge 5.11.1971 nr. 1086 relativa alle discipline delle opere in conglomerato cementizio ed a struttura metallica.

i) Legnami

I legnami di qualunque essenza, da impiegare in opere stabili o provvisorie, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al D.M. 30.10.1912. Essi saranno provveduti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati.
Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più dritte, affinché le fibre non riescano mozze dalla sega e si ritirino nelle connessure.
I legnami rotondi o pali, sufficientemente dritti, dovranno provenire dal vero tronco dell'albero e non dai rami, in modo che la congiungente i centri delle due basi non debba uscire in alcun punto del palo. Dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e conguagliati alle superficie.
I legnami destinati alla costruzione di serramenti e pavimenti dovranno essere di prima scelta, di struttura e fibra compatta e resistente, non deteriorata, perfettamente sana, diritta e priva di spaccature sia in senso radiale che circolare. Essi dovranno essere perfettamente stagionati, presentare colore e venatura uniforme, essere privi di alburno ed esenti da nodi, cipollature, buchi od altri difetti.
Nei legnami grossolanamente squadrati ed a spigolo smussato, tutte le facce dovranno essere spianate e senza scarniture, tollerandosene l'alburno e lo smusso in misura non maggiore di un sesto del lato della sezione tra-

sversale. I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati a sega con le diverse facce esattamente spianate, senza rientranze o risalti, e con gli spigoli tirati a filo vivo senza alburno, nè smussi di sorta.

l) Sostanze bituminose
Ogni sostanza bituminosa dovrà soddisfare le prescrizioni contenute nelle seguenti norme del C.N.R.:
- fascicolo 2, ed. 1951. "Norma per l'accettazione dei bitumi per uso stradale".
- fascicolo 3/1958 "Norma per l'accettazione delle emulsioni bituminose per usi stradali".
- fascicolo 7. ed. 1957 "Norme per l'accettazione del bitumi liquidi per usi stradali".

m) Attivanti l'adesione (dopes)
L'impiego di attivanti sarà regolato da prescrizioni particolari che la direzione lavori emetterà di volta in volta. Per accertare la presenza e la quantità indispensabile ad ottenere l'adesione desiderata si farà ricorso alla prova A.S.T.M.D 1664-69 o ad altre prove in uso presso il laboratorio di Cardano.

n) Lattici di gomma sintetica.
Anche l'impiego dei lattici di gomma sintetica sarà regolato da prescrizioni particolari che la direzione dei lavori emetterà di volta in volta.

o) Materiali per pavimentazione.
I materiali per pavimentazione fredda come mattonelle e marmette di cemento, mattonelle reificate, lastre e quadrelli di marmo, mattonelle di asfalto, dovranno corrispondere alle norme di accettazione di cui al R.D. 16.11.1939, nr. 2234, ed alle particolari prescrizioni contenute nelle singole voci dell'elenco prezzi.
Per quanto riguarda i materiali per pavimentazione calda, si richiamano le prescrizioni di cui al punto i) per quelle in legno; e si riportano qui di seguito quelle per i pavimenti in linoleum, P.V.C., gomma o moquette. Questi materiali dovranno corrispondere per tonalità di colori ai campioni prescelti e presentare una superficie priva di anomalie come macchie, screpolature, strisciature o gobbe.
Gli spessori dei vari strati componenti i teli dovranno corrispondere a quelli dei campioni prescelti ed a quelli prescritti nelle corrispondenti voci dell'elenco dei prezzi.

p) Colori e vernici.
I materiali impiegati nelle opere da pittore dovranno essere sempre della migliore qualità e del tipo indicato dalle prescrizioni dell'elenco dei prezzi unitari.

q) Materiali elettrici.
I materiali necessari agli impianti elettrici propriamente detti o a quelli analoghi, per i quali si debbano comunque usare gli stessi materiali necessari agli impianti elettrici, dovranno essere conformi alle prescrizioni di cui alle norme CEI e possedere le caratteristiche unificate delle tabelle UNEL. In particolare non sono ammessi conduttori in rame di sezione inferiore a 1 mmq e, qualora usati per la forza, a 2,5 mmq. Le isolazioni, se non indicate nelle voci d'elenco dei prezzi unitari, non devono mai essere inferiori a 600 Volt.
Qualora i conduttori fossero di altri metalli, le sezioni predette saranno variate in rapporto alle resistenze elettriche di quelli prescelti con quelle corrispondenti in rame.
I requisiti di carattere meccanico ed elettrico degli apparecchi di illuminazione impiegati devono rispondere alle "Norme per apparecchi d'illuminazione" del Comitato Elettrotecnico Italiano (fascicolo 34-8/1971 - S 414) e successive modifiche ed integrazioni.

r) Tubazioni
Sulle dimensioni dei tubi in calcestruzzo o in c.a. saranno ammesse le tolleranze previste dalle norme DIN 4032 e 4035. Per tutti i tubi di materiali diversi dal calcestruzzo o dal c.a. saranno ammesse le tolleranze previste dalle relative norme vigenti.
I tubi ed i giunti di tubi in PVC per fognatura dovranno corrispondere a tutte le prescrizioni della norma unificata UNI 7447/7448.
Le tubazioni in polipropilene (PP) dovranno corrisponderne alle caratteristiche e misure delle norme di unificazione UNI 7055/72 per materiali termoplastici di polipropilene.
I tubi di raccordo e gli accessori di PVC dovranno essere contrassegnati con il marchio di conformità IIP dell'UNI, gestito dall'Istituto Italiano dei Plastici.

23. Norme generali sul collocamento in opera

Il collegamento di qualsiasi oggetto, materiale od apparecchio, consisterà in genere nel suo prelevamento dal mezzo di trasporto arrivato in cantiere, nel magazzinaggio e nel trasporto in sito, intendendosi con ciò tanto il trasporto in piano od in pendenza, che il sollevamento ed il tiro alto od in basso, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico, opera provvisionale ecc., nonché il collocamento nel luogo esatto di destinazione, a qualunque altezza o profondità ed in qualsiasi posizione, nonché tutte le opere conseguenti di tagli di strutture, fissaggio, adattamento, stuccature e riduzioni in pristino.

Il collocamento in opera dovrà eseguirsi con tutte le cure e le cautele del caso e l'opera stessa dovrà essere convenientemente protetta, se necessario, anche dopo collocata, essendo l'appaltatore unico responsabile dei danni subiti di qualsiasi genere che potessero essere eventualmente arrecati alle cose poste in opera, anche dal solo traffico degli operai durante e dopo l' esecuzione dei lavori, sino al loro termine e alla loro consegna, anche se il particolare collocamento in opera si svolge sotto la sorveglianza o l' assistenza del personale di altre Imprese fornitrici del materiale.
Se il materiale verrà fornito e collocato in opera da altra Impresa, l' appaltatore avrà l'obbligo di prelevare dal mezzo di trasporto arrivato in cantiere, di immmagazzinarlo in un luogo adatto a trasportarlo in piano od in pendenza, il sollevamento ed il tiro in alto od in basso con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico.

24. Preparazione del cantiere e tracciamenti

Prima di dare inizio a qualsiasi categoria di lavoro l'appaltatore sarà obbligato a sgomberare i siti da ogni materiale inutile compresa la vegetazione, in modo che al momento della consegna dei medesimi essi siano ben individuabili e riscontrabili.
Contemporaneamente l'appaltatore dovrà eseguire i rilievi definitivi, le picchettazioni, i tracciamenti ed ogni altra operazione per consentire la consegna dei lavori senza dubbiezze di sorta. Nel caso la direzione dei lavori dovesse ritenere insufficienti le suindicate operazioni, l'impresa dovrà integrarle nei tempi indicatile dalla direzione dei lavori medesima, senza per questo pretendere una nuova consegna dei lavori appaltati.

25. Terre e rocce considerate nei lavori

A qualsiasi fine contrattuale, si definiscono come terre solo le rocce frammentate e incoerenti o che possono diventare tali a contatto con l'acqua i cui singoli frammenti passino attraverso i crivelli 71 UNI 2334.
Questi frammenti si classificano a loro volta a seconda che passino o siano trattenuti dai crivelli UNI 2334 più sotto elencati:

ciottolo o pietra superiore	a 71 mm
ghiaia o pietrisco	da 71 a 25 mm
ghiaietto o pietrischetto	da 25 a 10 mm
ghiaino o pietrischino	da 10 a 2 mm
sabbia	da 2 a 0,05 mm
limo	da 0,05 a 0,005 mm
argilla	da 0,005mm a dim. inferiori

Per trovanti s'intendono invece ciottoli o pietre singole che si trovino incastonate nelle terre.
Il loro asporto sarà compensato con i prezzi dello scavo in roccia da mina solo quando il loro volume sarà superiore a quello indicato nei singoli prezzi unitari.
Le terre a loro volta si classificano come Ala, Alb, A3, A2-4, A25, A2-6, A2-7, A4, A5, A6, A7-6 e A8, così come descritte dalla norma CNR-UNI 10006.
Per terra vegetale, esclusa la terra A8, si intende qualsiasi terra contenente anche materia organica.

CLASSIFICAZIONE GENERALE	TERRE GHIAIO – SABBIOSE							TERRE LIMO - ARGILLOSE					
GRUPPO	A1		A3	A2				A4	A5	A6	A7		A8
SOTTOGRUPPO	Ala	A1b		A2-4	A2-5	A2-6	A2-7				A7-5	A7-6	
FRAZIONE PASSANTE ALLO STACCIO UNI 2332:													TORBA
2 %	≤50	-	-	-	-	-	-				-	-	
0,4 %	≤30	≤50	>50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
0,075 %	≤15	≤25	≤10	≤35	≤35	≤35	≤35	>35	>35	>35	>35	>35	
PER LA FRAZIONE PASSANTE ALLO STACCIO 0,4 UNI 2332													
Limite liquido (LL)	-		-	≤40	>40	≤40	>40	≤40	>40	≤40	>40	>40	
Indice di plasticità (IP)	≤6		N.P.	≤10	≤10	>10	>10	≤10	≤10	>10	>10 PIW -30F	>10 PIW - 30F	
Indice di gruppo	0		0	0		≤4		≤8	≤12	≤16	≤20	≤20	
Denominazioni correnti	Ghiaia e sabbia grossa		Sabbia fine	Ghiaia o sabbia limosa e/o argillosa				Limo	Limo	Argilla	Argilla	Argilla	
CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE – Norme CNR – UNI 100006													

CAPO V - MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO - OPERE EDILI ED AFFINI

26. Scavi in genere

Tutti gli scavi in genere, quindi per qualsiasi tipo d'intervento, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e le particolari prescrizioni che saranno impartite all'atto esecutivo dalla direzione dei lavori.
In caso contrario, l'appaltatore non solo non avrà diritto ad alcun compenso per le eventuali maggiori quantità di scavo eseguite, ma anzi sarà tenuto ad eseguire a proprie cure e spese tutti i ripristini che si rendessero per conseguenza necessari. Nel caso di scavi in difetto rispetto alle sagome assegnate, la direzione dei lavori si riserva o di liquidare i lavori solo secondo le effettive quantità eseguite o di far completare gli scavi nei modi di qui al primo comma, senza che ciò dia diritto a particolari compensi.
Appena effettuata la consegna dei lavori, l'appaltatore dovrà procedere alla verificazione dei profili longitudinali e trasversali del terreno allegati al contratto, ed entro il termine stabilito dalla direzione dei lavori dichiarare per iscritto se li accetta come rilievo del terreno o segnalare le differenze che vi riscontrasse. Qualora l'appaltatore domandasse l'introduzione di nuovi profili ritenuti a suo avviso opportuni per una più esatta rappresentazione del terreno, la direzione dei lavori la potrà concedere, ma avrà però il diritto di contrapporre tutti quelli altri che giudicasse necessari in seguito all'introduzione suddetta.
Nell'esecuzione degli scavi in genere l'appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti restando esso oltrechè totalmente responsabile d'eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.
L'appaltatore dovrà inoltre provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi negli scavi o arrecare danni alle proprietà sottostanti, di cui resterà comunque unico responsabile. Le materie provenienti dagli scavi in genere, ove non siano utilizzabili, a giudizio insindacabile della direzione, ad altro impiego nei lavori medesimi, dovranno essere portate a rifiuto fuori della sede del cantiere, o alle pubbliche discariche ovvero su aree che l'appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese. Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate per tombamenti o rinterri, esse dovranno essere depositate in luogo adatto, accettato dalla direzione dei lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno.
In ogni caso le materie depositate non dovranno riuscire di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti alla superficie e dovranno essere modellate in armonia con il circostante terreno nonché inverdite. La direzione dei lavori potrà asportare, a spese dell'appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.
L'armatura di sostegno e la protezione dello scavo fanno normalmente parte degli oneri dello scavo medesimo salvo che nei prezzi d'elenco non sia altrimenti disposto.
Le suddette opere dovranno comunque rispettare le condizioni statiche e le prescrizioni antinfortunistiche. L'appaltatore resta l'unico responsabile della stabilità dello scavo da lui eseguito. Fermo restando il diritto della direzione dei lavori di richiederne la verifica statica a sua cura e spese, l'appaltatore resta libero di scegliere il tipo d'armatura di sostegno.
Se non diversamente stabilito nell'elenco dei prezzi unitari il taglio e l'asporto di pavimentazioni bituminose, in calcestruzzo semplice o lastricate, sarà normalmente compensato con i prezzi di scavo per la classe del terreno immediatamente sottostante, qualora realmente da eseguire.
Con i prezzi degli scavi sono sempre compensati anche gli oneri per le operazioni di esatta rifilatura delle scarpate e la perfetta sagomatura del fondo dello scavo.
Prima degli scavi in genere si procederà allo scoticamento della terra vegetale e ad un idoneo deposito della stessa in modo da evitare il mescolamento con altri tipi di terreno.
La terra vegetale resterà a disposizione della stazione appaltante per eventuali impieghi anche diversi di quelli previsti in progetto.
L'appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, delle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di precauzioni nell'esecuzione degli scavi.
Prima di iniziare i lavori di scavo l'appaltatore ha l' obbligo di raccogliere presso i vari enti, uffici ed aziende informazioni impegnative relative a cavi, canali, condotte e manufatti interrati che si trovassero sull'area del cantiere. Ciò vale anche per quanto già indicato eventualmente in progetto. I canali, le condotte o altri impianti messi allo scoperto durante i lavori dovranno essere protetti con cura garantendo la loro funzionalità.
L'appaltatore dovrà rispondere di tutti i danni ed inconvenienti connessi.
L'appaltatore dovrà subito informare le aziende interessate e il committente di ogni danno arrecato a condotti o cavi. Tutti gli oneri che l'impresa dovrà sostenere per le maggiori difficoltà derivanti dai lavori a causa dei servizi stessi si intendono già remunerati dai prezzi stabiliti dall'elenco per l'esecuzione degli scavi ad eccezione di eventuali spostamenti di condotte, cavi o manufatti.
Le materie provenienti dagli scavi in genere dell'indagine archeologica, ove non siano utilizzabili,o non ritenute adatte, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto fuori della sede del cantiere, ai pubblici scarichi, ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a sua

cura e spese. Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate per rinterri esse dovranno essere depositate in luogo adatto, accettato dalla Direzione dei lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno riuscire di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti alla superficie. La Direzione dei lavori potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.
Ove si dovesse procedere in adiacenza alle murature, gli scavi andranno eseguiti con gli strumenti e le cautele atte ad evitare l'insorgere di danni nelle strutture murarie adiacenti. Il ripristino delle strutture, qualora venissero lese a causa di una esecuzione maldestra degli scavi, sarà effettuata a totale carico dell'Appaltatore.

27. Scavi a sezione aperta

Per scavi a sezione aperta o di sbancamento si intendono quelli che vengono eseguiti sopra la superficie d'appoggio delle macchine operatrici impiegate per la rimozione dei materiali e il loro trasporto nei luoghi di deposito senza che le pareti delimitanti le zone di scavo impediscano o limitino gravemente le manovre delle macchine medesime.

28. Scavi a sezione ristretta

Per scavi a sezione ristretta si intendono tutti gli scavi che non possano classificarsi come scavi a sezione aperta.
Qualora detti scavi dovessero accogliere un qualsiasi manufatto, è vietato all'appaltatore di porvi mano prima che la direzione dei lavori non abbia verificato e accettato le forme e dimensioni degli scavi medesimi. Portato a termine il manufatto, si dovranno riempire i vuoti rimasti con lo stesso terreno estratto dallo scavo, convenientemente costipato, fino a raggiungere il profilo primitivo, ottenendo una densità del terreno così costipato pari al 90 % della densità Proctor-Standard se richiesto. Il materiale che risulta non impiegato nel riempimento predetto sarà portato a discarica o a deposito in cantiere se la direzione dei lavori lo ritenesse utile per altri impieghi.

29. Scavi archeologici

Lo scavo per indagine archeologica a mano dovrà essere eseguito per effettuare la pulizia di tutte le trincee una volta che, mediante l'escavatore, si sia raggiunto lo strato antropico di carattere storico/archeologico e/o il livello sterile.
Durante le attività di scavo, tutti i materiali archeologici rinvenuti dovranno essere recuperati e avranno una prima siglatura e saranno sistemati in sacchetti di plastica trasparente e accantonati in apposite cassette in p.v.c.
Tutti i materiali archeologici rinvenuti dovranno essere consegnati alla Soprintendenza.
Ove disposto dalla Direzione Lavori, su indicazione della Soprintendenza Archeologica competente e/o dell'operatore archeologo specializzato, si procederà al riempimento dei cavi precedentemente scavati con materiali inerti adatti alla protezione dei siti rinvenuti quali pozzolana, ghiaia, sabbia e argilla espansa previa stesura sull'intera superficie di tessuto non tessuto.
Lo scavo dovrà essere eseguito alla presenza di un archeologo specializzato incaricato dall'Appaltatore e di gradimento della Soprintendenza di competenza.
Al termine dello scavo l'archeologo incaricato dall'Appaltatore dovrà redigere una accurato rilievo dell'area e produrre una relazione dettagliata da consegnare alla competente Soprintendenza.

30. Scavi subacquei e prosciugamenti

Se dagli scavi non si potesse far defluire l'acqua naturalmente, sarà in facoltà della direzione dei lavori di ordinare, secondo i casi e quando lo riterrà opportuno, l'esecuzione di scavi subacquei, oppure prosciugamenti.
Sono considerati come scavi subacquei soltanto quelli eseguiti in acqua a profondità maggiore di cm. 20 sotto il livello costante a cui si stabiliscono nei cavi quelle acque che non possono essere allontanate con l'apertura di semplici canali fugatori.
Il volume di scavo eseguito in acqua sino ad una profondità non maggiore di cm 20 dal suo livello costante, non verrà perciò considerato come scavo subacqueo.
Il mantenimento degli scavi all'asciutto, sia durante l'escavazione, sia durante l'esecuzione dei manufatti ed i relativi oneri per il prosciugamento sono compresi nel prezzo unitario fissato nell'elenco dei prezzi per lo scavo subacqueo. Qualora venga deciso di compensare separatamente il prosciugamento dello scavo, lo scavo stesso verrà considerato come eseguito all'asciutto.
Per i prosciugamenti praticati durante l'esecuzione delle murature, l'appaltatore dovrà adottare tutti quegli accorgimenti atti ad evitare il dilavamento delle malte.

31. Demolizioni e rimozioni

La demolizione, sia parziale che totale di qualsiasi struttura deve essere eseguita con ordine e con le necessarie precauzioni in modo da non danneggiare le residue strutture esistenti dell'opera interessate alla demolizione, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo.
Rimane pertanto vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, per il che tanto le strutture da demolire quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

Durante le demolizioni o rimozioni l'appaltatore dovrà inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti dell'opera interessata a dette operazioni che dovranno restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali tutti dovranno ancora potersi impiegare utilmente, sotto pena di rivalsa di danni a favore della stazione appaltante. Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte.
Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'appaltatore senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite.
Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della direzione dei lavori, dovranno essere opportunamente puliti, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla direzione stessa, usando le cautele per non danneggiarli.
Detti materiali resteranno tutti di proprietà della stazione appaltante, la quale potrà ordinare all'appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati. I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni dovranno essere trasportati fuori del cantiere nei punti indicati od a rifiuto alle pubbliche discariche.

32. Rilevati e rinterri

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro ovvero per riempire i vuoti tra le pareti dei cavi 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, in quanto a giudizio della direzione dei lavori disponibili ed adatte per la formazione dei rilevati. Resta comunque vietato a questi fini l'uso di terre appartenenti alle classi A5, A6, A7 e A8.
Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si provvederanno le materie occorrenti prelevandole ovunque l'appaltatore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla direzione dei lavori.
Comunque per quanto riguarda la stabilità dei rilevati si intendono qui richiamate, qualora non in contraddizione con le seguenti norme, quelle di cui alla legge 2.2.1974, n. 64 sulla stabilità dei terreni, sulle opere di sostegno delle terre e di fondazione. Nel caso di rinterri delle trincee per condotte, essi potranno essere eseguiti solo previa accettazione delle condotte poste in opera. Il letto di posa, il rinfianco e la copertura, sino a 30 cm al di sopra del cielo del tubo esterno, dovranno essere eseguiti preferibilmente con sabbia o almeno con materiale vagliato proveniente dallo scavo (massima dimensione ammissibile dei grani: 30mm). Per condotte interessate dall'acqua di falda i rinterri suddetti devono essere eseguiti con materiale arido con granulometria tra 0,2 mm e 30 mm. A rinfianco avvenuto, lo scavo verrà rinterrato con strati successivi di altezza massima pari a 30 cm per terre coerenti, ben costipati fino a raggiungere una densità pari al 90% di quella Proctor-Standard. Le fasi di smontaggio delle opere di sostegno dovranno in ogni caso essere coordinate con le fasi di rinterro in modo da impedire frane
Il suolo costituente la base sulla quale si dovranno piantare i rilevati dovrà essere accuratamente preparato asportandovi la terra vegetale ed espurgandolo da piante, cespugli, erbe, canne, radici e da qualsiasi altra materia eterogenea, e trasportando fuori della sede del lavoro le materie di rifiuto. La terra vegetale dovrà invece essere depositata in attesa di essere usata per la copertura delle scarpate dei rilevati medesimi o per impieghi diversi indicati dalla direzione dei lavori. La base dei suddetti rilevati, se cadente sulla scarpata di altro rilevato esistente o un terreno a declivio trasversale superiore al quindici per cento, dovrà essere preparata a gradoni con inclinazione inversa a quella del rilevato esistente o del terreno.
Tali operazioni, se non contrattualmente diversamente disposto, costituiscono oneri già compresi nei prezzi unitari per cui agli effetti contabili essi non saranno presi in considerazione.
Pertanto nel computo metrico dei volumi si terrà in considerazione solo la sezione di consegna originaria, cioè quella anteriore a tutte suddette operazioni di preparazione della base dei rilevati. La terra da trasportare nei rilevati dovrà essere anche essa previamente espurgata da erbe, canne, radici e da qualsiasi altra materia estranea e dovrà essere disposta in rilevato a cordoli alti da m 0,30 a m 0,50 e compattata fino al raggiungimento almeno della densità 90 % di quella Proctor-Standard.
Sarà 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 inferiore a quelle prescritte.
Non si potrà sospendere la costruzione di un rilevato, qualunque sia la causa, senza che ad esso sia stata data una configurazione tale da assicurare lo scolo delle acque piovane. Nella ripresa del lavoro, il rilevato già eseguito dovrà essere espurgato dalle erbe e cespugli che vi fossero nati, nonché configurato a gradoni, praticandovi dei solchi per il collegamento delle nuove materie con quelle prima impiegate.
L'appaltatore sarà tenuto riparare a sue spese gli abbassamenti, corrosioni ed altri guasti che per qualsiasi motivo si verificassero durante la formazione dei rilevati ed anche dopo il loro compimento, fino al collaudo.
Salvo nei casi eccezionali, quando le cave fossero identificate dal contratto, e salvo il caso di particolari circostanze che sorgessero nel corso dei lavori, l'appaltatore sarà libero di coltivare le cave di prestito dove crederà opportuno, a condizioni però che le materie che esse forniranno non siano di cattiva qualità o comunque non adatte, a giudizio della direzione dei lavori, alla formazione dei rilevati nonché a condizioni che le cave abbiano sempre regolare e completo scolo, in modo da impedire in qualunque tempo ristagni d'acqua od impaludamenti ed inoltre a condizione che siano osservate le disposizioni delle leggi sull'igiene e sulla sanità pubblica.

Le cave stesse non dovranno, a giudizio del direttore dei lavori, pregiudicare la stabilità delle opere da eseguire. I cigli delle cave dovranno trovarsi al piede d'ogni rilevato ad una distanza almeno uguale alla profondità delle cave stesse e non mai minore di metri 2 e le loro scarpe essere disposte con inclinazione di almeno 1,5 di base per 1 di altezza.
L'appaltatore non potrà aprire cave di nessuna specie senza avere prima ottenuto il permesso delle autorità competenti e senza avere prima soddisfatte le prescrizioni di legge.
Occorrendo in corso di esecuzione modificare l'inclinazione delle scarpe delle trincee e dei rilevati, l'appaltatore sarà tenuto a riprendere il lavoro e a completarlo senza diritto a speciali compensi, ma alle stesse condizioni e prezzi del contratto per la prima esecuzione.

33. Rilevati compattati, comprese fondazioni e sottofondi stradali

I rilevati compattati saranno costituiti da terre adatte, cosi come descritte dai prezzi dell'elenco allegato al contratto, da mettersi in opera a strati non eccedenti i 25 - 30 cm. costipati meccanicamente regolando il numero dei passaggi e l'aggiunta dell'acqua in modo da ottenere una densità definitiva del terreno pari al 90 % di quella Proctor Standard. Ogni strato sarà costipato nel modo richiesto prima di procedere a ricoprirlo con altro, strato ed avrà superiormente la sagoma della monta richiesta per opera finita, così da evitarsi ristagni d'acqua e danneggiamenti. Qualora nel materiale che costituisce il rilevato siano incluse pietre, queste dovranno risultare ben distribuite nell'insieme dello strato, comunque nello strato superiore sul quale poggerà l'impianto della sovrastruttura tali pietre non dovranno avere dimensioni superiori a cm. 10.
Il terreno d'impianto dei rilevati compattati che siano d'altezza non minore di 0,50 m, qualora sia di natura sciolta, o troppo umida, dovrà ancor esso essere compattato, previa scarificazione, al 90% della densità predetta. Se detto terreno d'impianto del rilevato avrà scarsa portanza lo si consoliderà preliminarmente per l'altezza giudicata necessaria, eventualmente sostituendolo con materiali sabbiosi o ghiaiosi. Sarà 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 prescritte.
Nel caso di costruzioni stradali fa parte della formazione del rilevato, oltre la profilatura delle scarpate, delle banchine, dei cigli, e la costruzione degli arginelli, il ricavare nella piattaforma il cassonetto di dimensione idonea a ricevere l'ossatura di sottofondo e la massicciata.
Comunque, se non altrimenti prescritto dagli articoli riguardanti i prezzi unitari, la composizione granulometrica delle terre stabilizzate dovrà essere compresa fra le due sottoindicate curve riprodotte in diagramma semilogaritmico.

34. Opere in fondazione

I manufatti saranno di norma costruiti mettendo il piano di fondazione costantemente all'asciutto. Quindi in presenza d'acqua si provvederà all'abbassamento del livello dell'acqua almeno fino a 20 cm sotto il predetto piano di fondazione.
Le norme che regolano la costruzione delle opere di fondazione all'asciutto, continue o discontinue, in conglomerato cementizio semplice o in cemento armato, sono le stesse che riguardano le analoghe opere in soprelevazione. Nel caso particolare, di getti per le opere di fondazione da eseguirsi in acqua o in presenza d'acqua, si useranno apposite tramogge o altri specifici mezzi per condurre il calcestruzzo direttamente nel sito a cui è destinato in modo da evitare al massimo i dilavamenti. Ovviamente, data una classe di resistenza del calcestruzzo o una sua particolare dosatura, prescritte dalle voci d'elenco dei prezzi contrattuali, l'appaltatore dovrà provvedere al maggior dosaggio di cemento sia per compensare quello dilavato dall'acqua durante le operazioni di getto, sia per compensare quello necessario alla presa e indurimento del calcestruzzo in eccesso d'acqua. Comunque per tutte le opere di fondazione qui descritte, sia superficiali che profonde, valgono le norme di cui alla legge 2.2.1974, n. 64 sulla stabilità dei terreni, sulle opere di sostegno delle terre e sulle opere di fondazione, qualora non in contrasto con le norme che seguono
Resta comunque stabilito che in caso di pompaggio dovranno essere installate anche pompe di riserva per garantire un funzionamento continuo del sistema prosciugante. Il prosciugamento dovrà comunque essere protratto solo per il tempo strettamente necessario alle operazioni di scavo e di costruzione dei manufatti.

35. Malte e conglomerati

Le dosi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati, qualora non in contrasto con quanto stabilito dalla descrizione d'ogni singolo prezzo unitario dell'elenco di contratto, dovranno essere le seguenti:

1.malta comune:	
calce comune	ql. 3,00
sabbia	mc. 0,90
2.malta idraulica:	
calce idraulica	ql. 3,00

sabbia	mc. 0,90
3.malta bastarda:	
calce idraulica	ql. 1,50
cemento "325"	ql. 1,50
sabbia	mc. 0,90
4.malta cementizia:	
cemento "325"	ql. 3,00
sabbia	mc. 0,90
5.calcestruzzo per riempimenti, livellamenti e simili:	
cemento "325"	ql. 1,50
inerti toutvenant	mc. 0,90
6.calcestruzzo per opere non armate:	
cemento "325"	ql. 2,50
inerti	mc. 1,00
7.calcestruzzo per cementi armati:	
cemento "325"	ql. 3,00
inerti	mc. 1,00

La sabbia da usare nella preparazione delle malte, indipendentemente da quella da usare per i calcestruzzi, disciplinate all'art.1, sarà la frazione di inerte passante per il vaglio a fori circolari di 1,00 mm trattenuta da quello a fori di 0,50 mm.
Quanto gli inerti non sono "tout - venant", essi si intendono granulometricamente composti in modo da presentare il minimo numero di vuoti, comunque entro i limiti di una frazione passante per il taglio a fori circolari di 2,50 mm e trattenute da quello di 0,50 mm di diametro dei fori.
Quando la direzione dei lavori ritenesse di variare le proporzioni su riportate, l'appaltatore sarà obbligato ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, salvo le conseguenti variazioni di prezzo in base alle nuove proporzioni previste.
Le dosi degli inerti separati da mescolare per ottenere un inerte complesso da usare per calcestruzzi, quindi con un minimo numero di vuoti, dovranno essere determinate con esperimenti o in cantiere o in laboratorio almeno 1 mese prima dell'inizio dei lavori che comportino l'impiego di detti calcestruzzi.
Salvo quanto indicato nell'elenco prezzi, l'uso di additivi per conglomerati e/o malte cementizie deve essere autorizzato espressamente dalla direzione dei lavori.
Durante i lavori dovranno eseguirsi frequenti controlli della granulometria degli inerti, mentre la resistenza del conglomerato deve essere comprovata da prove a compressione su cubetti prima e durante i getti, con la frequenza prevista dalle vigenti norme in materia.
Gli impasti, sia di malta che di conglomerato, dovranno essere preparati solamente nella quantità necessaria per l'impiego immediato, cioè dovranno essere preparati volta per volta. I residui d'impasti che non avessero per qualsiasi ragione immediato impiego dovranno essere gettati a rifiuto.
Se le prescrizioni dei prezzi unitari dovessero riguardare le classi di resistenza dei calcestruzzi invece che le dosi, allora ogni classe sarà determinata, prima dell'inizio dei lavori che comportino l'impiego di detti calcestruzzi, sottoponendo a prova di compressione otto provini normali e quindi applicando la seguente espressione:

$K = Xm - 0,675\ Sx$ in kg/cm2

essendo Xm la media degli otto valori delle resistenze unitarie a compressione e Sx il loro scarto quadratico medio. La classe sarà indicata per difetto con arrotondamenti da 10 a 10 kg/cm2.
Nel cantiere dovranno essere presenti e mantenute sempre in perfetta efficienza tutte quelle attrezzature necessarie a garantire una perfetta esecuzione degli impasti ed una qualità costante del calcestruzzo.
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 e che l'appaltatore sarà in obbligo di provvedere e mantenere a sue spese costantemente su tutti i piazzali ove verrà effettuata la manipolazione; non sarà assolutamente consentita la dosatura dei materiali con secchielli o con carriole.
La calce spenta, in pasta, non dovrà essere misurata in fette, appena estratta con badile dal calcinaio, bensì dovrà essere stata rimescolata e ricondotta ad una pasta omogenea, consistente e bene unita.
L'impasto dei materiali dovrà essere fatto in via normale a mezzo di macchine impastatrici o mescolatrici munite di dispositivi tali, che le malte ed i conglomerati possano essere trasportati rapidamente ai siti di impiego, senza perdere lo stato di aggregazione ed il grado di umidità risultante dall'impasto meccanico. L'impasto potrà essere fatto anche a braccia d'uomo sopra aree convenientemente pavimentate.
Gli ingredienti 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 sufficientemente, rimescolando continuamente.

Per i conglomerati cementizi semplici ed armati, gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni contenute nella normativa vigente all'atto dell'esecuzione dei lavori.
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 d'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 giornata del loro confezionamento.

36. Riempimento in pietrame a secco - vespai e intercapedini

a) RIEMPIMENTO IN PIETRAME A SECCO (per drenaggi, fognature, banchettoni di consolidamento e simili) - Dovranno essere formati con pietrame da collocare in opera a mano, su terreno ben costipato, al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi superiori.
Per drenaggi o fognature si dovranno scegliere le pietre più grosse e regolari; possibilmente a forma di lastroni quelle da impiegare nella copertura dei sottostanti pozzetti e cunicoli; ponendo infine negli strati inferiori il pietrame di maggiore dimensione e nell'ultimo strato superiore pietrame minuto, di ghiaia od anche pietrisco, per impedire alle terre sovrastanti di penetrare e di scendere, otturando così gli interstizi tra le pietre. Sull'ultimo strato di pietrisco si dovranno pigiare convenientemente le terre con le quali dovrà completarsi il riempimento di scavi aperti per la costruzione di fognatura e di drenaggi.
b) VESPAI ED INTERCAPEDINI - Nei locali in genere i cui pavimenti verrebbero a trovarsi a contatto con il terreno naturale potranno essere ordinati vespai in pietrame od intercapedini in laterizio. In ogni caso il terreno di sostegno di tali opere dovrà essere debitamente spianato, bagnato e ben battuto con la mazzaranga per evitare qualsiasi cedimento.
Per i vespai in pietrame si dovrà formare, anzitutto, in ciascun ambiente una rete di cunicoli di ventilazione, costituita da canaletti paralleli aventi interasse massimo di m. 1.50; essi dovranno correre anche lungo tutte le pareti ed essere regolarmente comunicanti fra loro. Detti canali dovranno avere sezione non inferiore di cm. 15 X 20 di altezza ed un sufficiente sbocco all'aperto, in modo da assicurare il ricambio dell'aria.
Ricoperti tali canali con adatto pietrame di forma pianeggiante si completerà il sottofondo riempiendo le zone rimaste, tra cunicolo e cunicolo, con pietrame in grossi scheggioni disposti coll'asse maggiore verticale ed in contrasto tra loro, intasando i grossi vuoti con scaglie di pietra e spargendo infine uno strato di ghiaietto di conveniente grossezza sino al piano prescritto.
Le intercapedini potranno essere costituite anche, ove previsto e prescritto, da una soletta in calcestruzzo gettata su casseri a perdere modulari in polipropilene riciclato costituiti da calotta convessa su quattro supporti di appoggio, di altezza variabile come da progetto, posati in opera a secco. La posa in opera dei casseri dovrà avvenire secondo le modalità e l'ordine stabiliti dal produttore degli stessi, e dovrà essere eseguita su sottofondo in calcestruzzo magro per la formazione del piano di posa, che dovrà ricevere la stesura e lo spianamento orizzontale, previa la preparazione del piano di posa, per garantire un corretto posizionamento ed incastro dei casseri nonché per evitare cedimenti differenziati nel tempo.
L'intercapedine così ricavata dovrà essere opportunamente areata mediante tubazioni direttamente collegate con l'esterno attraverso le fondazioni o le murature perimetrali, che dovranno essere preventivamente predisposte (all'incirca ogni 10 ml di perimetro), in modo da permettere un ricircolo continuo d'aria, in funzione dell'eliminazione dell'umidità e di eventuale formazione di gas Radon dal terreno.
La posa dovrà essere completata da un getto di calcestruzzo RcK 250 Kg/cmq per il riempimento dei casseri fino alla sommità e per la soletta superiore di altezza come da progetto, con la finitura della superficie a staggia, armata con rete elettrosaldata a maglia quadra e del diametro prescritto ed in alternativa integrando il calcestruzzo con fibre di polipropilene.

37. Murature in genere

Nelle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli; la costruzione di cordoli, piattabande, archi, ecc.
Verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori; per ricevere le travi in genere, le pietre da taglio e quanto altro non verrà messo in opera durante la formazione delle murature; quali il passaggio di tubi pluviali, d'acqua potabile, di canne di stufa e di camini, di cessi, di orinatoi, di lavandini, di condutture elettriche di campanelli, di telefoni, di illuminazione; ecc o quali zoccoli, arpioni di porte e finestre, soglie, inferriate, ringhiere, davanzali, ecc., il tutto in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare i muri già costruiti per praticarvi i fori suddetti.
La costruzione delle murature dovrà iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le varie parti di essa, tramite opportune immorsature, evitando, nel corso dei lavori, la formazione di strutture eccessivamente emergenti dal resto della costruzione.
La muratura procederà a filari allineati, poi piani di posa normali alle superfici viste o come altrimenti venisse prescritto.
All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune immorsature in relazione al materiale impiegato.
I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, dovranno essere sospesi nei periodi di gelo, nei quali la temperatura si mantengo per molte ore al disotto di zero gradi centigradi.

Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere in muratura ordinaria potranno essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché, al distacco del lavoro, vengano adottati i provvedimenti di uso comune per difendere le murature dal gelo notturno.
Le facce delle murature in malta dovranno essere mantenute bagnate almeno per quindici giorni dalla loro ultimazione od anche per altri ancora se sarà richiesto dalla Direzione dei Lavori.
Sui muri delle costruzioni, nei punti di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra, vi sarà un'isolazione formata da uno strato di malta cementizia grassa dello spessore di circa 1 cm. e da due strati sovrapposti di cartone catramato bisabbiato dello spessore, ognuno, non inferiore ai 2 mm. Tanto il primo cartone quanto il secondo dovranno essere abbondantemente spalmati con bitume a caldo.
Sullo strato isolato, così fermato, verrà steso uno strato di malta e poi impostata la muratura di elevazione.
Detto sistema potrà essere sostituito con altro di analoghe prestazioni ed approvato dalla D.L.
In tutti i fabbricati costruiti con struttura tradizionale in cls armato o con muratura portante, dovranno eseguirsi, in corrispondenza ad ogni solaio e su tutti i muri portanti, cordoli di conglomerato cementizio di altezza corrispondente allo spessore del solaio, non inferiore a cm. 16, o comunque conforme al progetto strutturale, con armatura adeguata per assicurare un perfetto collegamento ed una maggiore rigidità alla costruzione. Tale cordolo, in corrispondenza delle aperture, sarà opportunamente rinforzato con armature di ferro supplementari in modo da formare architravi portanti; in corrispondenza di canne, fori ecc., sarà pure opportunamente rinforzato affinché presenti la stessa resistenza che nelle altre parti.

38. Muratura di pietrame a secco

La muratura di pietrame a secco dovrà essere eseguita con pietre ridotte alla forma più che sia possibile di poliedro a facce piane, escludendo di massima le forme rotonde. Le pietre saranno collocate in opera in modo che si colleghino perfettamente fra loro, scegliendo per i paramenti quelle di maggiori dimensioni, non inferiori a cm 20 di lato, e le più adatte per il miglior combaciamento per supplire così con l'accuratezza della costruzione alla mancanza di malta.
Si eviterà sempre la ricorrenza delle connessure verticali. Nell'interno della muratura si farà uso delle scaglie soltanto per appianare i corsi e riempire gli interstizi tra pietra e pietra.
La muratura di pietrame a secco, per muri di sostegno di contro ripa o comunque isolati, sarà poi sempre coronata da uno strato di muratura con malta di altezza non minore di cm 30.
Negli angoli si useranno le pietre maggiori e meglio rispondenti allo scopo.
Le larghezze delle pietre non dovranno essere di norma inferiori alla loro altezza.
A richiesta della direzione dei lavori si dovranno eseguire anche opportune feritoie.

39. Murature di pietrame con malta

Le murature di pietrame saranno eseguite con scapoli di pietrame delle maggiori dimensioni consentite dalla grossezza della massa muraria, spianati grossolanamente nei piani di posa e posti su letto di malta.
Le pietre, prima di essere collocate in opera, saranno diligentemente ripulite dalle sostanze terrose ed ove occorra, a giudizio della Direzione dei Lavori, accuratamente lavate. Saranno poi bagnate essendo proibito di eseguire la bagnatura dopo averle disposte sul letto di malta.
Tanto le pietre quanto la malta saranno interamente disposte a mano, seguendo le migliori regole d'arte, in modo da costituire una massa perfettamente compatta del cui interno le pietre stesse, ben battute con martello, risultino concatenate fra loro ed avviluppate in sufficiente quantità di malta, senza alcun interstizio.
La costruzione della muratura dovrà progredire a strati orizzontali di conveniente altezza, concatenati nel senso della grossezza del muro, disponendo successivamente ed alternativamente una pietra trasversale (di punta) dopo ogni due pietre in senso longitudinale, allo scopo di ben legare la muratura anche nel senso della grossezza.
Dovrà sempre evitarsi la corrispondenza delle connessure fra due corsi consecutivi.
Gli spazi vuoti che verranno a formarsi per l'irregolarità delle pietre saranno riempiti con scaglie che non tocchino mai a secco e non lascino mai spazi vuoti, colmando con malta tutti gli interstizi.
Qualora la muratura avesse un rivestimento esterno, il nucleo della muratura dovrà risultare, con opportuni accorgimenti, perfettamente concatenato col detto rivestimento, nonostante la diversità di materiale, di struttura e di forma dell'uno e dell'altro.
Le facce viste delle murature in pietrame, che non debbono essere intonacate o comunque rivestite, saranno sempre rabboccate diligentemente con malta cementizia.
Per quanto riguarda le murature a pietrame a faccia vista, l'appaltatore dovrà seguire con particolare scrupolo le prescrizioni per la loro esecuzione date dalla voce inclusa nell'elenco dei prezzi unitari e dei disegni di particolare, onde conseguire con la massima fedeltà il risultato estetico voluto.
Prima di cominciare i lavori, qualora l'amministrazione non abbia provveduto in proposito durante l'esperimento dell'appalto, l'appaltatore dovrà preparare a sue spese i campioni dei vari generi di lavorazioni della pietra da taglio e sottoporli per l'approvazione alla direzione dei lavori, alla quale spetterà giudicare se essi corrispondono alle prescrizioni.

40. Murature in mattoni

I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata e mai per aspersione.
Dovranno mettersi in opera con le connessure alternate in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna, saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra dei esso in modo che la malta defluisca all'ingiro e riempia tutte le connessure.
La larghezza delle connessure non dovrà normalmente essere maggiore di mm. 10 né minore di mm. 5.
I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco ed alla stuccatura col ferro.
Le malte da impiegare per l'esecuzione di questa muratura dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato.
Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi ben allineati e collegatisi a morsa con la parte interna.
Se la muratura dovesse eseguirsi a paramento (facciavista) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessure orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali.
In questo genere di paramento le connessure di faccia vista non dovranno avere altezza e larghezza maggiore di 7 mm. e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta di cemento, diligentemente compresse e lisciate con apposito ferro, senza sbavature.
I cordoli, gli archi e le piattabande dovranno essere costruiti in modo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dell'intradosso, tracciata sopra la centinatura, e le connessure dei giunti non dovranno mai eccedere la larghezza di mm. 7 all'intradosso e mm. 12 allo estradosso. E' assolutamente escluso l'impiego di frantumi di mattoni per il riempimento dei vani, tollerandosi solo l'uso di trequarti e mezzi mattoni quando siano indispensabili per alternare le connessure o siano necessari per eseguire il profilo di muri, imposte, serraglie, strombature ecc.

41. Tramezzi di una testa ed in foglio con mattoni pieni e forati

I tramezzi di una testa ed in foglio verranno eseguiti con mattoni scelti, esclusi i rottami, i laterizi incompleti e quelli mancanti di qualche spigolo.
Tutti i tramezzi, di qualsiasi specie, saranno eseguiti colle migliori regole dell'arte, a corsi orizzontali ed a due fili, per evitare la necessità di forte impiego di malta per l'intonaco; la chiusura dell'ultimo corso sotto il soffitto sarà ben serrata, se occorre dopo congruo tempo, con scaglie e cemento.

42. Murature miste

Per le murature miste di pietrame e mattoni si seguiranno le norme suindicate relative a quelle separate e di pietrame e di mattoni.
La muratura mista di pietrame e di mattoni dovrà progredire a strati orizzontali intercalando a filari i mattoni dei corsi di muratura in pietrame come richiesto dalla Direzione Lavori.
I filari dovranno essere estesi a tutto lo spessore del muro e disposti secondo piani orizzontali.
Nelle murature miste per i fabbricati, oltre ai suddetti filari, si dovranno costruire in mattoni angoli e spigoli di muri, pilastri risalti e qualsiasi incassatura, spallette e squadri nelle aperture di porte e finestre, parapetti di finestra, archi di scarico, piattabande, ossatura delle cornici, canne da fumo, di latrine, condotti in genere e qualunque altra parte di muro, all'esecuzione della quale non si prestasse il pietrame il collegamento delle due differenti strutture dovrà essere eseguito nel miglior modo possibile ed in senso orizzontale quanto verticale.

43. Murature di getto in conglomerato cementizio

Il conglomerato da impiegarsi per qualsiasi lavoro sarà messo in opera appena confezionato e disposto a strati orizzontali di altezza da cm. 20 a cm. 30, su tutta l'estensione della parte d'opera che si esegue ad un tempo; ben battuto e costipato, in modo che non resti alcun vano nello spazio che deve contenerlo e nella sua massa.
Quando il conglomerato sia da collocare in opera entro scavi molto incassati od a pozzo, dovrà esservi calato mediante secchi a ribaltamento.
Solo nel caso di scavi molto larghi la Direzione Lavori potrà consentire che il conglomerato venga gettato liberamente, nel qual caso, prima del conguagliamento e della battitura, deve, per ogni strato di cm. 30 di altezza, essere ripreso dal fondo dello scavo e rimpastato per rendere uniforme la miscela dei componenti.
Finito il getto e spianata con ogni diligenza la superficie superiore, il calcestruzzo dovrà indurire per tutto il tempo occorrente per ottenere la resistenza richiesta.
Ogni inconveniente derivante da un disarmo troppo affrettato, comunque non autorizzato dalla direzione dei lavori, sarà ad esclusivo carico dell'appaltatore.
Le superfici dei calcestruzzi dovranno presentare una corretta rifinitura senza protuberanze, placche, risalti, avvallamenti, alveolarità e simili. Per tutte le operazioni di regolarizzazione non verrà pertanto, in nessun caso, riconosciuto un compenso aggiuntivo all'appaltatore.
Per contro, la direzione dei lavori, avuto riguardo alla natura ed entità delle irregolarità e alla rifinitura prevista, potrà sia operare congrue detrazioni sui prezzi d'elenco, sia disporre, a tutte spese dell'appaltatore, l'adozione di quegli ulteriori provvedimenti che riterrà idonei a garantire il pieno ottenimento delle condizioni e dei risultati richiesti dal progetto.

44. Opere in cemento armato e in cemento armato precompresso

Nelle esecuzioni delle opere in cemento armato e in cemento armato precompresso l'appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le vigenti norme in materia e a quelle che potranno essere successivamente emanate. Le norme succitate s'intendono pertanto come qui letteralmente trascritte.
Tutte le opere in cemento armato e in cemento armato precompresso facenti parte dell'opera appaltata saranno eseguite in base ai calcoli di stabilità accompagnati da disegni esecutivi e da una relazione, il tutto redatto e firmato da un ingegnere abilitato. L'esame verifica da parte della direzione dei lavori dei progetti delle varie strutture in cemento armato non esonera in alcun modo l'appaltatore dalle responsabilità a lui derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto, restando contrattualmente stabilito che esso rimane unico e completo responsabile delle opere per quanto ha rapporto con la loro esecuzione e la qualità dei materiali. Di conseguenza egli dovrà rispondere dei relativi inconvenienti che avessero a verificarsi.
Tale responsabilità non cessa per effetto di revisione o di eventuali modifiche suggerite dalla direzione dei lavori ed accettate dall'appaltatore. I casseri occorrenti per le opere di getto, debbono essere sufficientemente robusti da resistere senza deformarsi alla spinta laterale dei calcestruzzi durante la pigiatura o vibratura.
Quando sia ritenuto necessario, i conglomerati dovranno essere vibrati con adatti mezzi.
Si dovrà mettere particolare cura per evitare la separazione degli elementi componenti del conglomerato; per questo esso dovrà essere asciutto con la consistenza di terra umida debolmente plastica.
La granulometria dovrà essere studiata anche in relazione alla vibrazione per evitare sia la sedimentazione degli inerti in strati di diversa granulometria, sia la formazione di vuoti.
Di mano in mano che una parte di una struttura in cemento armato sarà ultimata, la sua superficie dovrà essere periodicamente innaffiata affinché la presa avvenga in modo uniforme, e, quando accorra, anche coperta con sabbia o tela mantenuta umida per proteggere l'opera da variazioni troppo rapide di temperatura.
Le riprese dovranno essere, per quanto possibile, evitate.
Il getto sino a sufficiente indurimento è da proteggere da influssi negativi, come bruschi raffreddamenti e riscaldamenti, essiccamenti, forti piogge, acqua corrente, polvere, aggressioni chimiche, scuotimenti ecc. In generale l'umidificazione o la protezione contro l'essiccamento sono da garantire per circa sette e rispettivamente tre giorni a seconda che si tratti di calcestruzzo normale o a presa rapida.
Le superfici dei calcestruzzi dovranno presentare una corretta rifinitura senza protuberanze, placche, risalti, avvallamenti, alveolarità e simili. Per tutte le operazioni di regolarizzazione non verrà pertanto, in nessun caso, riconosciuto un compenso aggiuntivo all'appaltatore.
Per contro, la direzione dei lavori, avuto riguardo alla natura ed entità delle irregolarità e alla rifinitura prevista, potrà sia operare congrue detrazioni sui prezzi d'elenco, sia disporre, a tutte spese dell'appaltatore, l'adozione di quegli ulteriori provvedimenti che riterrà idonei a garantire il pieno ottenimento delle condizioni e dei risultati richiesti dal progetto.
La granulometria degli inerti dovrà avere le dimensioni massime in funzione della geometria del getto e del basso volume dei vuoti.
In particolare la massima granulometria dovrà essere non superiore del terzo della dimensione minima del getto.
La maggior parte degli inerti dovrà comunque avere dimensioni minori delle distanze tra le barre di armatura e tra queste e il cassero.
Lo spessore del ricoprimento e l'esatta posizione dell'armatura dovranno essere garantiti da opportuni distanziatori.
Tutti i materiali accessori, compresi distanziatori nonché gli sfridi, si intendono compresi nel prezzo per l'armatura Qualora il calcestruzzo presentasse una resistenza inferiore a quella richiesta, ma comunque accettata dal direttore dei lavori, il relativo prezzo sarà ridotto a quello della classe di resistenza effettiva.

45. Solai

Le coperture degli ambienti saranno eseguite con solai dei tipi previsti nel progetto posto a base dell'appalto.
Pur tuttavia la direzione lavori ha la facoltà di prescrivere per ogni tipo di solaio un sovraccarico accidentale diverso da quello previsto al quale l'appaltatore dovrà adattare il solaio.
Gli oneri e le prescrizioni relativi ai solai in ferro, legno, cemento armato, cemento armato precompresso e in laterocemento non differiscono da quelli già previsti per le altre opere in ferro, legno, cemento armato, cemento armato precompresso.

46. Soffitti

Tutti i soffitti in genere dovranno eseguirsi con cure particolari allo scopo di ottenere superfici esattamente orizzontali o sagomate secondo i disegni di progetto, senza ondulazioni od altri difetti ed evitare in modo assoluto la formazione, in tempo più o meno prossimo, di crepe, crinature o distacchi nell'intonaco. Al manifestarsi di tali difetti la direzione dei lavori avrà facoltà, a suo insindacabile giudizio, di ordinare all'appaltatore il rifacimento, a carico di quest'ultimo, dell'intero soffitto con l'onere del ripristino di ogni altra opera già eseguita (stucchi, tinteggiature, ecc.).
La direzione dei lavori potrà prescrivere anche la predisposizione di adatte griglie o sfiatatoi in metallo per la ventilazione dei vani racchiusi dai soffitti.

47. Coperture dei tetti

Le coperture dei tetti saranno sostenute dalle strutture portanti previste dal progetto posto a base dell'appalto. Esse saranno eseguite con la massima cura, del tipo previsto nel medesimo progetto. In particolare sia per le coperture con tegole, in laterizio o no, sia in quelle in lastre o in teli di qualsiasi materiale, i filari o i giunti perpendicolari alla gronda saranno in linea ben diritta, mentre parallelamente alla gronda le teste delle tegole o i giunti delle lastre formeranno pur essi una linea retta.
Le coperture eseguite con lastre o nastri intimamente uniti in modo da formare un tutto unico, dovranno essere ben fissati lungo la gronda e chiusi all'aria in modo da evitare l'effetto vela in caso di venti forti, anche eccezionali.
Per quanto riguarda le coperture in tegole, piane o curve, laterizie o no, i colmi dovranno essere formati con pezzi speciali e già adatti, poste su malta di cemento.
Qualora l'appaltatore non eseguisse le coperture secondo quanto prescritto dalle voci di elenco prezzi o secondo quanto prescritto dalla direzione dei lavori, dovrà demolirle e poi ricostruirle secondo le prescrizioni suddette.

48. Controsoffitti

Tutti i controsoffitti in genere dovranno eseguirsi con cure particolari allo scopo di ottenere superfici esattamente orizzontali (od anche sagomate secondo le prescritte centine), senza ondulazioni od altri difetti ad evitare in modo assoluto la formazione, in un tempo più o meno prossimo, di fessurazioni o distacchi. Al manifestarsi di tali fessurazioni la Direzione Lavori avrà facoltà, a suo insindacabile giudizio, di ordinare all'appaltatore il rifacimento, a carico di ques'ultimo, dell'intero controsoffitto o di una sua parte con l'onere del ripristino di ogni altra opera già eseguita (stucchi, tinteggiatura, ecc.).
Dalla faccia inferiore di tutti i controsoffitti dovranno sporgere i ganci di ferro appendi lumi.
La Direzione Lavori potrà prescrivere anche la predisposizione di adatte griglie o sfiatatoi in metallo per la ventilazione dei vani racchiusi dai controsoffitti.

I controsoffitti in genere potranno essere costituiti:
a) in lastre di cartongesso poste su struttura in acciaio zincato, fissata direttamente sull'intradosso del solaio o sospesa mediante pendinatura rigida di acciaio zincato
Le lastre sono costituite da un nucleo di gesso, ottenuto dalla lavorazione delle rocce naturali di gesso, contenente additivi in minima percentuale per migliorarne le caratteristiche prestazionali. Il nucleo di gesso viene rivestito da entrambi i lati con fogli di speciale cartone, prodotto a partire da carta riciclata. Potranno inoltre essere del tipo:

- Impregnate, sottoposte a speciale procedimento per limitare l'assorbimento di umidità
- Di tipo antincendio, in gesso rivestito ad alta densità ed ulteriormente armato con fibre minerali all'interno del nucleo di gesso per migliorarne la tenuta strutturale sotto l'azione del fuoco
- Accoppiate ad isolante di diverso spessore o materiale in funzione di coibentazione.

(Classe 1 oppure Classe 0 per le lastre antincendio)
L'orditura metallica sarà realizzata con profili in acciaio zincato spessore mm 0,6 a norma UNI-EN 10142 delle dimensioni di:

- profili perimetrali a "U" mm 16,5/30x28
- profili portanti a "C" mm 15/27x50

isolati dalla muratura con nastro vinilico monoadesivo con funzione di taglio acustico dello spessore di mm 3,5, fissati al solaio tramite un adeguato numero di ganci regolabili
Le lastre di rivestimento, dello spessore di mm 12,5/15/18, saranno 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. Le modalità per la messa in opera saranno conformi alle prescrizioni del produttore
Il fissaggio dell'orditura, direttamente o mediante sistemi di sospensione (pendini o barre), alla soletta di supporto deve avvenire con idonei sistemi meccanici, di sicura tenuta, scelti in funzione del carico a cui sono sottoposti e del materiale del supporto (in genere c.a., laterizio, acciaio o legno).
I sistemi di sospensione possono essere di tipo diretto (per es. gancio diritto) o indiretto (per es. gancio con molla e pendino)
Nel caso di giunti di dilatazione strutturale sulla soletta, è necessario prevedere il giunto anche nel controsoffitto. È in ogni caso necessario un giunto di dilatazione ogni 12 m di sviluppo del soffitto.
Nel caso di inserimento sulla superficie del soffitto di componenti tecnologici soggetti a dilatazioni termiche (per es. i fari da incasso) è necessario prevedere collegamenti mobili in grado di consentire i movimenti relativi.
Il tipo e numero delle lastre di rivestimento è funzione delle prestazioni del controsoffitto riguardo all'acustica, l'igrometria e l'antincendio. Per le medesime esigenze è possibile inserire nell'intercapedine strati di materiali isolanti, oltrechè impianti tecnici (per es. impianto elettrico).

b) con pannelli di spessore 5/10 o 6/10 di alluminio preverniciato a forno (anche microforate a percentuale o su disegno) che viene montato su un'orditura di sostegno (profilo a triangolo o con profili perimetrali a "L" e

profili portanti e trasversali a T) di acciaio zincato o preverniciato sospesa al soffitto esistente mediante pendinatura rigida di acciaio zincato e molla di acciaio armonico, ai fini di un controllo millimetrico della planarità ed orizzontalità del controsoffitto. Il sistema di fissaggio potrà essere realizzato in modo che l'orditura di sostegno (realizzata con finitura superficiale e colore come da progetto o a scelta della D.L.) resti in vista, seminascosta o nascosta a seconda del tipo di incastro. I diversi profili appositamente prodotti consentono varie soluzioni di finitura perimetrale. Una volta montati, i pannelli possono essere facilmente rimossi, indipendentemente dagli altri; ciò permette un'agevole ispezione o accesso all'intercapedine senza dover rimuovere l'intero controsoffitto.

c) Con pannelli in fibra minerale ispezionabile su orditura metallica
L'orditura metallica sarà realizzata in lamiera d'acciaio zincata e verniciata a norma DIN 18168 parte I e composta da profili perimetrali a "L" e profili portanti e trasversali a T con ala da 15 mm.
Il profilo portante sarà ancorato al solaio con idonei tasselli, viti, pendini e ganci a molla regolabili, posti a distanza non superiore a 1200 mm. Il sistema di fissaggio potrà essere realizzato in modo che l'orditura di sostegno (realizzata con finitura superficiale e colore come da progetto o a scelta della D.L.) resti in vista, seminascosta o nascosta a seconda del tipo di incastro.
Il controsoffitto sarà completato con pannelli di fibra minerale con caratteristiche antibatteriche e fungistatiche, delle dimensioni di 600x 600 mm./600x1200 e spessore minimo mm.15 di colore e finitura superficiale secondo progetto o a scelta della D.L., posti in appoggio sulle orditure metalliche e tenute in sede da apposite clips di fissaggio. Le caratteristiche richieste potranno essere: l'assorbimento acustico medio, l'isolamento acustico longitudinale, il coefficiente di riflessione luminosa.
Le modalità per la messa in opera saranno conformi alle prescrizioni del produttore.
Le caratteristiche del controsoffitto potranno essere di resistenza REI al fuoco, in tal caso dovranno venir prodotte le adeguate certificazioni sia sul prodotto che sulla posa

d) in doghe d'alluminio preverniciato montate a scatto su traversine in lamiera, sospensioni con pendini rigidi o barra asolata o tondino zincato, finitura perimetrale su profilo di varie sezioni, possibilità di coibentazione e alloggiamento apparecchiaure tecniche. Di vari passi e larghezze, scuretti chiusi o aperti, spigoli tondi o vivi, con o senza fuga, colori a tabella e foratura a disegno.

49. Pareti e contropareti in cartongesso

L'orditura metallica verrà realizzata con profili in acciaio zincato spessore mm 0,6 a norma UNI-EN 10142 delle dimensioni di:

- guide a "U" mm 50/75/100x40
- montanti a "C" mm 50/75/100x50

posti ad interasse di mm 600/400/300, e isolata dalle strutture perimetrali con nastro vinilico monoadesivo con funzione di taglio acustico, dello spessore di mm 3,5. Il profilo a "C" sarà dotato di ali a triple rigature, differenziate per la congiunzione telescopica, anima con doppia scanalatura, complanare alle lastre, bordi risvoltati e fori con bordi arrotondati per il passaggio dei tubi per gli impianti.

Il rivestimento su entrambi i lati dell'orditura sarà realizzato con uno strato di lastre in gesso rivestito a norma DIN 18180 - UNI 10718, dello spessore di mm 12,5/15/18/20, avvitate all'orditura metallica con viti autoperforanti fosfatate. La fornitura in opera sarà comprensiva della stuccatura dei giunti previa interposizione di garza armata da rete plastificata, degli angoli mediante l'uso di appositi angolari in acciaio zincato e delle teste delle viti in modo da ottenere una superficie pronta per la finitura.
Le lastre potranno essere del tipo:

- Impregnate, sottoposte a speciale procedimento per limitare l'assorbimento di umidità;
- Di tipo antincendio, in gesso rivestito ad alta densità ed ulteriormente armato con fibre minerali all'interno del nucleo di gesso per migliorarne la tenuta strutturale sotto l'azione del fuoco
- Accoppiate ad isolante di diverso spessore o materiale in funzione di coibentazione.

Classe 1 oppure Classe 0 per le lastre antincendio
La resistenza REI dovrà venir certificata sia per i materiali che per la posa.
Le modalità per la messa in opera saranno conformi alle norme UNI 9154 parte I e alle prescrizioni del produttore.
Le pareti potranno essere a singola o multipla orditura e/o rivestimento in funzione delle caratteristiche meccaniche, antincendio, isolanti, fonoassorbenti richieste alla parete stessa.
Nell'intercapedine delle pareti possono essere inseriti materiali isolanti per conferire migliori caratteristiche di isolamento termico/acustico e per la protezione al fuoco. Trovano alloggiamento nelle intercapedini anche installazioni impiantistiche elettriche, sanitarie ecc.
È necessario realizzare giunti di dilatazione ogni 15 m di lunghezza di parete e in corrispondenza di giunti strutturali.
Le orditure metalliche si compongono di profili guida a "U", fissati a pavimento e a soffitto, e di profili montanti a "C". Prima della posa dei profili guida a "U" a pavimento e a soffitto, occorre applicare il sigillante acustico o il nastro mono/biadesivo di guarnizione isolante sui profili guida. I profili guida andranno fissati agli elementi

strutturali adiacenti con idonei sistemi; interasse massimo dei fissaggi: 100 cm. Se si prevedono frecce del solaio >1 cm, occorre realizzare giunti scorrevoli a soffitto.
I profili a "C" devono essere più corti dell'altezza del piano di circa 15 mm.
I profili a "C" 50x50 o 75x50 o 100x50 andranno inseriti nelle guide a interasse 600/400/300 mm secondo i parametri statici e/o di certificazione antincendio, acustica, o di resistenza agli. Dove è previsto l'incollaggio di rivestimenti ceramici su rivestimento singolo, l'interasse deve essere comunque ridotto a 400 mm.
I profili montanti a "C" possono essere prolungati, per realizzare pareti alte.
Dopo la posa delle orditure metalliche, occorre inserire le reti impiantistiche ed in seguito l'eventuale materassino di lana isolante tra i montanti (compresso di almeno 1 cm).
Rivestire quindi con le lastre di cartongesso di altezza pari all'altezza del locale e disposte verticalmente, sollevate di ca. 1 cm dal pavimento ed appoggiate al soffitto (aiutarsi con alzalastre meccanico o sollevatore di lastre a pedale). Non fare mai coincidere i giunti tra le lastre con i montanti della porta. I giunti tra le lastre sulle due facce delle pareti devono essere sfalsati, ovvero non devono cadere sugli stessi montanti. Iniziare ad avvitare le lastre all'orditura dall'alto verso il basso, avendo cura che il rivestimento rimanga perfettamente aderente all'orditura. Nei casi di pareti molto alte dove le lastre non arrivano a tutta altezza, i giunti di testa del 1° e del 2° strato devono essere sfalsati di almeno 400 mm.
La lunghezza delle viti deve superare di almeno 1 cm lo spessore del rivestimento.
Porre prima le viti vicine alla costola dei montanti e controllare che non si pieghino le ali altrimenti le superfici finite non risultano piane. Rispettare, in ogni caso,le distanze massime di avvitamento sulle guide perimetrali e sui montanti, come indicate dal produttore
La stuccatura dei giunti deve essere effettuata tenendo conto del tipo di bordo. Per una migliore resistenza delle fughe si consiglia di utilizzare il nastro microforato, dove compatibile; l'utilizzo di nastro in rete offre minori garanzie di durabilità in presenza di dilatazioni. La stuccatura deve essere eseguita in condizioni igrotermiche stabili e con temperature non inferiori a +10C°.
Prima dell'applicazione di una pittura o di un rivestimento occorre trattare le Lastre con una mano isolante di fondo. Da scegliere in base al tipo di pittura/rivestimento previsto.

50. Intonaci

Gli intonachi in genere dovranno essere eseguiti in stagione opportuna, dopo aver rimossa dai giunti delle murature la malta poco aderente, ripulita e abbondantemente bagnata la superficie della parete stessa.
Gli intonachi di qualunque specie siano essi lisci, a superficie rustica, a bugne, per cornici ecc., non dovranno mai presentare peli, crepature, 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 a cura e spese dell'appaltatore.
La calce da usarsi negli intonachi dovrà essere estinta da almeno tre mesi per evitare scoppietti, fioriture e screpolature, che verificandosi, resterà a carico dell'appaltatore fare tutte le riparazioni occorrenti.
Lo spessore dell'intonaco dovrà essere tale da garantire sempre e comunque la perfetta verticalità della superficie finita, non potranno essere prese in esame richieste di compensi superiori sino ad un massimo di 10 cm di fuori piombo.
Ad opera finita comunque l'intonaco dovrà avere uno spessore non inferiore ai mm. 20.
Gli spigoli sporgenti o rientranti verranno eseguiti ad angolo vivo oppure con opportuno arrotondamento, a seconda degli ordini che, in proposito darà la Direzione dei Lavori.
Particolarmente per ciascun tipo d'intonaco si prescrive quanto appresso:
a) INTONACO GREZZO OD ARRICCIATURA - Predisposte le fasce verticali sotto regolo di guida, in numero sufficiente, verrà applicato alle murature un primo strato di malta cementizia, bastarda o di calce, come prescritto (rinzaffo), gettato con forza in modo che possa penetrare nei giunti e riempirli. Dopo che questo strato sarà alquanto asciutto si applicherà su di esso un secondo strato della medesima malta che si stenderà con la cazzuola e col frattazzo stuccando ogni fessura e togliendo ogni asprezza, sicché le pareti riescano, per quanto possibile, regolari.
b) INTONACO COMUNE O CIVILE (stabilitura) - Appena l'intonaco grezzo avrà preso consistenza si distenderà su di esso un terzo strato di malta fina che si conguaglierà con le fasce di guida in modo che l'intera superficie risulti piana ed uniforme, senza ondeggiamenti, disposta a perfetto piano verticale.
c) INTONACI COLORATI - Per gli intonaci delle facciate esterne potrà essere ordinato che alla malata da adoperarsi sopra l'intonaco grezzo siano mischiati i colori che verranno indicati per ciascuna parte delle facciate stesse, in modo che, dalle opportune combinazioni degli intonachi colorati risaltino quelle decorazioni che dalla Direzione dei Lavori saranno giudicate convenienti.
d) INTONACO A STUCCO - Sull'intonaco grezzo sarà sovrapposto uno strato spesso almeno mm. 4 di malta per stucchi, che verrà spianata con piccolo regolo e governata con la cazzuola, così da avere pareti perfettamente piane, nelle quali non sarà tollerata la minima imperfezione.
Ove lo stucco debba colorirsi, nella malta verranno stemperati i colori prescelti dalla Direzione dei Lavori.
e) INTONACO A STUCCO LUCIDO - Verrò preparato con lo stesso procedimento dello stucco semplice; l'abbozzo però dovrà essere eseguito con più diligenza, di uniforme grossezza e privo affatto di fenditure.

Spianato lo stucco, prima che esso sia asciutto si bagnerà con acqua in cui sia stato disciolto del sapone di Genova e quindi si comprimerà e si tirerà a lucido con ferri caldi, evitando qualsiasi macchia la quale sarà sempre da attribuire a cattiva esecuzione del lavoro.
Terminata l'operazione si bagnerà lo stucco con la medesima soluzione saponacea, lisciandolo con pannolino.
f) RIVESTIMENTO IN CEMENTO E GRANIGLIA MARTELLINATA - Questo rivestimento sarà formato in conglomerato di cemento nel quale sarà sostituito al pietrisco la graniglia di marmo, delle dimensioni e del colore che saranno indicati. La superficie in vista sarà lavorata a bugna, a fasce, a riquadri, ecc., secondo i disegni, quindi martellinata, ad eccezione di quegli spigoli che la Direzione Lavori ordinasse di formare lisci o lavorati a scalpello piatto.
g) INTONACO DI SABBIA E CEMENTO - Verrà eseguito con sabbia e cemento portland tipo 500 nelle percentuali prescritte dalla Direzione dei Lavori. A seconda delle richieste avrà la superficie tirata a fino oppure battuta a pennello.

51. Pavimenti

La posa in opera dei pavimenti di qualsiasi tipo e genere dovrà essere perfetta in modo da ottenere piani esatti. Nel collocamento in opera degli elementi saranno scrupolosamente osservate le disposizioni che, di volta in volta, saranno impartite dalla Direzione Lavori.
I singoli elementi dovranno combaciare esattamente tra di loro e risultare perfettamente fissati al sottostrato; non dovrà verificarsi nelle connessure dei diversi elementi a contatto la benché minima ineguaglianza.
I pavimenti dovranno essere consegnati diligentemente finiti, lavorati e puliti senza macchie di sorta.
Resta comunque contrattualmente stabilito che per un periodo di almeno dieci giorni dopo l'ultimazione di ciascun pavimento, l'appaltatore avrà l'obbligo di impedire, a mezzo di chiusura provvisoria, l'accesso di qualunque persona nei locali; ciò anche per pavimenti costruiti da altre Imprese.
Ad ogni modo, ove i pavimenti risultassero, in tutto od in parte, danneggiati per il passaggio abusivo di persone e per altre cause, l'appaltatore dovrà a sua cura e spese ricostruire le parti danneggiate.
L'appaltatore ha l'obbligo di presentare alla Direzione dei Lavori i campioni dei pavimenti che saranno adottati.
SOTTOFONDI - Il piano destinato alla posa di un qualsiasi tipo di pavimento dovrà essere opportunamente spianato mediante un sottofondo in guisa che la superficie di posa risulti regolare e parallela a quella del pavimento da eseguire e dovrò avere uno spessore necessario alla bisogna.
Il sottofondo potrà essere costituito, a seconda che verrà ordinato dalla Direzione Lavori, da un massetto di conglomerato cementizio (caldana) o da un gretonato, dello spessore richiesto, che dovrà essere gettato in opera a tempo debito per essere lasciato stagionare per almeno dieci giorni.
Prima della posa in opera del pavimento le lesioni eventualmente manifestatesi nel sottofondo saranno riempite e stuccate con un beverone di calce o di cemento.
Prodotti per pavimentazione
1. Si definiscono prodotti per pavimentazione quelli utilizzati per realizzare lo strato di rivestimento dell'intero sistema di pavimentazione. Detti prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.
2. I prodotti di legno per pavimentazione (tavolette, listoni, mosaico di lamelle, blocchetti, ecc.) devono essere della essenza legnosa adatta all'uso e prescritta nel progetto ed avere le seguenti caratteristiche:
resistenza meccanica a flessione minima misurata secondo la norma UNI EN 1533;
resistenza alla penetrazione minima misurata secondo la normaUNI EN 1534;
stabilità dimensionale.. misurata secondo la norma UNI EN 1910;
elasticità e resistenza all'usura per abrasione misurate secondo la norma UNI ENV 13696;
resistenza agli agenti chimici misurata secondo la normaUNI EN 13442.
I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, umidità nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Nell'imballo un foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore e contenuto, l'essenza legnosa nonché le caratteristiche di cui sopra.
3. Le piastrelle di ceramica per pavimentazioni devono essere del materiale indicato nel progetto. Le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cottoforte, gres, ecc.) devono essere associate a quelle della classificazione di cui alla norma UNI EN87 (Piastrelle di ceramica per rivestimento di pavimenti e pareti. Definizioni, classificazione, caratteristiche e contrassegno), basata sul metodo di formatura e sull'assorbimento d'acqua.
A seconda della classe di appartenenza (secondo UNI EN 87) le piastrelle di ceramica estruse o pressate di prima scelta devono rispondere ai seguenti requisiti:
Assorbimento d'acqua, E in %

Gruppo I	E<=3%
Gruppo 2	3%<E<=6%
Gruppo 3	6%<E<=10%
Gruppo 4	E>10%

I prodotti di seconda scelta, cioè quelli che rispondono parzialmente alle norme predette, saranno accettati in base alla rispondenza ai valori previsti dal progetto, e, in mancanza, in base ad accordi tra Direzione dei Lavori e fornitore.
Per i prodotti definiti «pianelle comuni di argilla», «pianelle pressate ed arrotate di argilla» e «mattonelle greificate» dal RD n. 2234 del 16 novembre 1939 devono, altresì, essere rispettate le seguenti prescrizioni:
- resistenza all'urto 2 Nm(0,20 kg/m)minimo;
- resistenza alla flessione 2,5 N/mm 2 (25 kg/cm 2)minimo;
- coefficiente di usura al tribometro 15 mm massimo per 1 km di percorso.
Per le piastrelle colate (ivi comprese tutte le produzioni artigianali) le caratteristiche rilevanti da misurare ai fini di una qualificazione del materiale sono le stesse indicate per le piastrelle pressate a secco ed estruse (vedi normaUNI EN 87), per cui:
- per quanto attiene ai metodi di prova si rimanda alla normativa UNI EN vigente e già citata;
- per quanto attiene i limiti di accettazione, tenendo in dovuto conto il parametro relativo all'assorbimento d'acqua, i valori di accettazione per le piastrelle ottenute mediante colatura saranno concordati fra produttore ed acquirente, sulla base dei dati tecnici previsti dal progetto o dichiarati dai produttori ed accettate dalla Direzione dei Lavori.
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 predette.
4. I prodotti di gomma per pavimentazioni sotto forma di piastrelle e rotoli devono rispondere alle prescrizioni date dal progetto e in mancanza e/o a completamento ai seguenti requisiti:
a) essere esenti da difetti visibili (bolle, graffi, macchie, aloni, ecc.) sulle superfici destinate a restare in vista; l'esame dell'aspetto deve avvenire secondo le prescrizioni di cui alla norma UNI 8272-1;
b) avere costanza di colore tra i prodotti della stessa fornitura; in caso di contestazione deve risultare entro il contrasto dell'elemento n. 4 della scala dei grigi di cui alla UNI 8272-2; per piastrelle di forniture diverse ed in caso di contestazione vale il contrasto dell'elenco n. 3 della scala dei grigi;
c) sulle dimensioni nominali ed ortogonalità dei bordi sono ammesse le seguenti tolleranze:
- piastrelle: lunghezza e larghezza + 0,3%, spessore + 0,2 mm;
- rotoli: lunghezza e larghezza + 0,3%, spessore + 0,2 mm;
- piastrelle: scostamento dal lato teorico (in mm) non maggiore del prodotto tra dimensione del lato (in mm)e 0,0012;
- rotoli: scostamento del lato teorico non maggiore di 1,5 mm;
d) la durezza deve essere tra 75 e 85 punti di durezza Shore A;
e) la stabilità dimensionale a caldo deve essere non maggiore dello 0,3% per piastrelle e dello 0,4% per i rotoli;
f) la resistenza all'abrasione deve essere non maggiore di 300 mm ;
g) la resistenza allo scivolamento minima misurata secondo le prescrizioni di cui alla
normaUNI 8272-11;
h) la classe di reazione al fuoco deve essere la prima secondo il DM del 26 giugno 1984, Allegato A3, punto 1;
i) la resistenza alla bruciatura da sigaretta, intesa come alterazioni di colore prodotte dalla combustione, non deve originare contrasto di colore uguale o minore al n. 2 della scala dei grigi di cui alla UNI 8272-2. Non sono ammessi, altresì, affioramenti o rigonfiamenti;
j) Il potere macchiante, inteso come cessione di sostanze che sporcano gli oggetti che vengono a contatto con il rivestimento, per i prodotti colorati non deve dare origine ad un contrasto di colore maggiore di quello dell'elemento N3 della scala dei grigi di cui alla UNI 8272-2. Per i prodotti neri il contrasto di colore non deve essere maggiore dell'elemento N2;
l) i prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Il foglio di accompagnamento indicherà oltre al nome del fornitore almeno le informazioni di cui ai commida a)adj).
5. I prodotti di vinile, omogenei e non, ed i tipi eventualmente caricati devono rispondere alle prescrizioni di cui alla norma UNI 5573 per le piastrelle di vinile. I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Il foglio di accompagnamento indicherà le caratteristiche di cui alle norme precitate.
6. I prodotti di resina (applicati fluidi od in pasta) per rivestimenti di pavimenti realizzati saranno del tipo realizzato:
– mediante impregnazione semplice (I1);
– a saturazione (I2);
– mediante film con spessori fino a 200 mm(F1) o con spessore superiore (F2);
– con prodotti fluidi cosiddetti auto - livellanti (A);
– con prodotti spatolati (S).
Le caratteristiche segnate come significative nel prospetto seguente devono rispondere alle prescrizioni del progetto. I valori di accettazione sono quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dal Direttore Lavori.
I metodi di accettazione sono quelli contenuti nel comma 1 del presente articolo, facendo riferimento alla norma UNI 8298 (varie parti).

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche e da agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, le caratteristiche, le avvertenze per l'uso e per la sicurezza durante l'applicazione.
7. I prodotti di calcestruzzo per pavimentazioni a seconda del tipo di prodotto devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza e/o a completamento alle prescrizioni di seguito riportate:
- "mattonelle di cemento con o senza colorazione e superficie levigata" – "mattonelle di cemento con o senza colorazione con superficie striata o con impronta" – "marmette e mattonelle a mosaico di cemento e di detriti di pietra con superficie levigata" devono rispondere al RD 2234 del 16 novembre 1939 per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto, resistenza alla flessione e coefficiente di usura al tribometro ed alle prescrizioni del progetto. L'accettazione deve avvenire secondo il 1° comma del presente articolo avendo il RD sopracitato quale riferimento.
- "masselli di calcestruzzo per pavimentazioni": sono definiti e classificati in base alla loro forma, dimensioni, colore e resistenza caratteristica e devono rispondere oltre che alle prescrizioni del progetto a quanto prescritto dalla normaUNI 9065 del1991. I criteri di accettazione sono quelli riportati nel comma1 del presente articolo. I prodotti saranno forniti su appositi pallet opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti. Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, le caratteristiche principali nonché le istruzioni per movimentazione, sicurezza e posa.
I prodotti di pietre naturali o ricostruite per pavimentazionisi intendono definiti come segue:
– "elemento lapideo naturale": elemento costituito integralmente da materiali lapideo (senza aggiunta di leganti);
– "elemento lapideo ricostituito" (conglomerato): elemento costituito da frammenti lapidei naturali legati con cemento o con resine;
– "elemento lapideo agglomerato ad alta concentrazione di agglomerati": elemento in cui il volume massimo del legante è minore del 21%, nel caso di lapidei agglomerati con aggregati di dimensione massima fino a 8,0 mm, e minore del 16%, nel caso di lapidei agglomerati con aggregati di dimensione massima maggiore.
In base alle caratteristiche geometriche i prodotti lapidei si distinguono in:
– lastra rifilata: elemento con le dimensioni fissate in funzione del luogo d'impiego, solitamente con una dimensione maggiore di 60 cme spessore di regola non minore di 2 cm;
– marmetta: elemento con le dimensioni fissate dal produttore ed indipendenti dal luogo di posa, solitamente con dimensioni minori di 60 cme con spessore di regola minore di 2 cm;
– marmetta calibrata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere lo spessore entro le tolleranze dichiarate;
– marmetta rettificata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere la lunghezza e/o larghezza entro le tolleranze dichiarate.
Analogamente i lapidei agglomerati si distinguono in:
– blocco: impasto in cui la conformazione è stata ridotta ad una forma geometrica parallelepipeda, destinata a successivo taglio e segagione in lastre e marmette;
– lastra: elemento ricavato dal taglio o segagione di un blocco oppure impasto, la cui conformazione è stata ridotta ad una forma geometrica parallelepipeda, in cui una dimensione, lo spessore, è notevolmente minore delle altre due ed è delimitato da due facce principali nominalmente parallele;
– marmetta: elemento ricavato dal taglio o segagione di un blocco, di una lastra oppure di un impasto, la cui conformazione è stata ridotta ad una forma geometrica parallelepipeda, con lunghezza e larghezza minori o uguali a 60 cm e spessori di regola inferiori a 3 cm;
– marmetta agglomerata in due strati differenti: elemento ricavato da diversi impasti, formato da strati sovrapposti, compatibili e aderenti, di differente composizione;
– pezzo lavorato: pezzo ricavato dal taglio e dalla finitura di una lastra, prodotto in qualsiasi spessore, purché minore di quello del blocco, non necessariamente con i lati paralleli l'uno all'altro.
Per gli altri termini specifici dovuti alle lavorazioni,finiture, ecc., valgono le disposizioni di cui alle norme UNI 9379 e UNI 10330 .
I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto (dimensioni, tolleranze, aspetto, ecc.) ed a quanto prescritto nell'art. 75 del presente capitolato relativo ai prodotti di pietre naturali o ricostruite.
Le lastre ed i quadrelli di marmo o di altre pietre devono altresì rispondere al RD n. 2234 del 16 novembre 1939 per quanto attiene il coefficiente di usura al tribometro in millimetri.
L'accettazione avverrà secondo il 1° commadel presente articolo.
Le forniture avverranno su pallets ed i prodotti saranno opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti. Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.
Per prodotti tessili per pavimenti (moquette) si intendono tutti i rivestimenti nelle loro diverse soluzioni costruttive e cioè:
– rivestimenti tessili a velluto (comprendenti velluto tagliato, velluto riccio, velluto unilivellato, velluto plurilivello, ecc.);
– rivestimenti tessili piatti (tessuto, non-tessuto).
In caso di dubbio e contestazione si farà riferimento alla classificazione e terminologia della norma UNI 8013-1.
I prodotti in oggetto devono rispondere alle prescrizioni del progetto nonché, in mancanza e/o a completamento, a quanto prescritto dalla norma UNI 8014 relativamente ai seguenti punti:

– massa areica totale e dello strato di utilizzazione (UNI 8014-2/3);
– spessore totale e spessore della parte utile dello strato di utilizzazione (UNI 8014-5/6);
– perdita di spessore dopo applicazione (per brevee lunga durata) di carico statico moderato (UNI 8014-7/8);
– perdita di spessore dopo applicazione di carico dinamico (UNI 8014-9).
In relazione poi all'ambiente di destinazione saranno richieste le seguenti caratteristiche di comportamento:
– tendenza all'accumulo di cariche elettrostatiche generate dal calpestio (UNI 8014-12);
– numero di fiocchetti per unità di lunghezza e per unità di area (UNI 8014-13);
– forza di strappo dei fiocchetti (UNI 8014-14);
– resistenza allo sporcamento (UNI 8014-15);
I criteri di accettazione sono quelli precisati nel presente articolo al comma1; i valori saranno quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dal Direttore dei Lavori. Le modalità di prova da seguire in caso di contestazione sono quelle indicate nella norma UNI 8014 (varie parti).
I prodotti saranno forniti protetti da appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, da agenti atmosferici ed altri agenti degradanti nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Il foglio informativo indicherà il nome del produttore, le caratteristiche elencate e le istruzioni per la posa.
10. Le mattonelle di asfalto devono:
a) rispondere alle prescrizioni del RD 16 novembre 1939, n. 2234 per quanto riguarda le caratteristiche di: resistenza all'urto (4 Nm minimo), resistenza alla flessione (3 N/mm 2 minimo) ed il coefficiente di usura al tribometro (15 mm massimo per 1 km di percorso);
b) rispondere alle prescrizioni sui bitumi di cui alle seguente norme:UNI EN 58; UNI 4157, UNI 4163, UNI 4382.
Per i criteri di accettazione si fa riferimento al comma 1. In caso di contestazione si fa riferimento alle norme CNR e UNI applicabili.
I prodotti saranno forniti su appositi pallets ed eventualmente protetti da azioni degradanti dovute ad agenti meccanici, chimici ed altri nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione in genere prima della posa. Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra oltre alle istruzioni per la posa.
11.I prodotti di metallo per pavimentazioni dovranno rispondere alle prescrizioni date nella norma UNI 4630 – 1992 per le lamiere bugnate e nella norma UNI 3151 - 1982 per le lamiere stirate. Le lamiere saranno inoltre esenti da difetti visibili (quali scagliature, bave, crepe, crateri, ecc.) e da difetti di forma (svergolamento, ondulazione, ecc.) che ne pregiudichino l'impiego e/o la messa in opera e dovranno avere l'eventuale rivestimento superficiale prescritto nel progetto.

Esecuzione delle pavimentazioni
1. Si intende per pavimentazione un sistema edilizio avente quale scopo quello di consentire o migliorare il transito e la resistenza alle sollecitazioni in determinate condizioni di uso. Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:
– pavimentazioni su strato portante;
– pavimentazioni su terreno (se la funzione di strato portante del sistema di pavimentazione è
svolta del terreno).
2. Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie sopra citate sarà composta dai seguenti strati funzionali:
a) Pavimentazione su strato portante:
- lo strato portante, con la funzione di resistenza alle sollecitazioni meccaniche dovute ai carichi permanenti o di esercizio;
- lo strato di scorrimento, con la funzione di compensare e rendere compatibili gli eventuali scorrimenti differenziali tra strati contigui;
- lo strato ripartitore, con funzione di trasmettere allo strato portante le sollecitazioni meccaniche impresse dai carichi esterni qualora gli strati costituenti la pavimentazione abbiano comportamenti meccanici sensibilmente differenziati;
- lo strato di collegamento, con funzione di ancorare il rivestimento allo strato ripartitore (o portante);
- lo strato di rivestimento con compiti estetici e di resistenza alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc.).
A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste i seguenti strati possono diventare fondamentali:
- strato di impermeabilizzante con funzione di dare alla pavimentazione una prefissata impermeabilità ai liquidi ed ai vapori;
- strato di isolamento termico con funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento termico;
- strato di isolamento acustico con la funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento acustico;
- strato di compensazione con funzione di compensare quote, pendenze, errori di planarità ed eventualmente di incorporare impianti (questo strato frequentemente ha anche funzione di strato di collegamento).
b) Pavimentazione su terreno:
- il terreno (suolo) con funzione di resistere alle sollecitazioni meccaniche trasmesse dalla pavimentazione;
- strato impermeabilizzante (o drenante);
- lo strato ripartitore;

- strati di compensazione e/o pendenza;
- il rivestimento.

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste possono essere previsti altri strati complementari.

3. Per la pavimentazione su strato portante sarà effettuata la realizzazione degli strati utilizzando i materiali indicati nel progetto, ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

a) Per lo strato portante, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato su strutture di calcestruzzo, strutture metalliche, strutture miste acciaio e calcestruzzo, strutture di legno, etc…

b) Per lo strato di scorrimento a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali la sabbia, membrane a base sintetica o bituminosa, fogli di carta o cartone, geotessili o pannelli di fibre, di vetro o roccia. Durante la realizzazione si curerà la continuità dello strato, la corretta sovrapposizione, o realizzazione dei giunti e l'esecuzione dei bordi, risvolti, ecc.

c) Per lo strato ripartitore a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali calcestruzzi armati o non, malte cementizie, lastre prefabbricate di calcestruzzo armato o non, lastre o pannelli a base di legno. Durante la realizzazione si curerà oltre alla corretta esecuzione dello strato in quanto a continuità e spessore, la realizzazione di giunti e bordi e dei punti di interferenza con elementi verticali o con passaggi di elementi impiantistici in modo da evitare azioni meccaniche localizzate od incompatibilità chimico fisiche. Sarà infine curato che la superficie finale abbia caratteristiche di planarità, rugosità, ecc. adeguate per lo strato successivo.

d) Per lo strato di collegamento a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali malte, adesivi organici e/o con base cementizia e nei casi particolari alle prescrizioni del produttore per elementi di fissaggio, meccanici od altro tipo. Durante la realizzazione si curerà la uniforme e corretta distribuzione del prodotto con riferimento agli spessori e/o quantità consigliate dal produttore in modo da evitare eccesso da rifiuto od insufficienza che può provocare scarsa resistenza od adesione. Si verificherà inoltre che la posa avvenga con gli strumenti e nelle condizioni ambientali (temperatura, umidità) e preparazione dei supporti suggeriti dal produttore.

e) Per lo strato di rivestimento a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato sui prodotti per pavimentazioni. Durante la fase di posa si curerà la corretta esecuzione degli eventuali motivi ornamentali, la posa degli elementi di completamento e/o accessori, la corretta esecuzione dei giunti, delle zone di interferenza (bordi, elementi verticali, ecc.) nonché le caratteristiche di planarità o comunque delle conformazioni superficiali rispetto alle prescrizioni di progetto, nonché le condizioni ambientali di posa ed i tempi di maturazione.

4. Per le pavimentazioni su terreno la realizzazione degli strati sarà effettuata utilizzando i materiali indicati nel progetto, ove la stessa non sia specificata in dettaglio nel progetto o a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

a) Per lo strato costituito dal terreno si provvederà alle operazioni di asportazione dei vegetali e dello strato contenente le loro radici o comunque ricco di sostanze organiche. Sulla base delle sue caratteristiche di portanza, limite liquido, plasticità, massa volumica, etc... si procederà alle operazioni di costipamento con opportuni mezzi meccanici, alla formazione di eventuale correzione e/o sostituzione (trattamento) dello strato superiore per conferirgli adeguate caratteristiche meccaniche, di comportamento all'acqua, etc… In caso di dubbio o contestazioni si farà riferimento alla normaUNI 8381 e/o alle normeCNR sulle costruzioni stradali.

b) Per lo strato impermeabilizzante o drenante si farà riferimento alle prescrizioni, già fornite per i materiali quali sabbia, ghiaia, pietrisco, etc…, indicate nella norma UNI 8381 per le massicciate (o alle norme CNR sulle costruzioni stradali) ed alle norme UNI e/o CNR per i tessuti non-tessuti (geotessili). Per l'esecuzione dello strato si adotteranno opportuni dosaggi granulometrici di sabbia, ghiaia e pietrisco in modo da conferire allo strato resistenza meccanica, resistenza al gelo, limite di plasticità adeguati. Per gli strati realizzati con geotessili si curerà la continuità dello strato, la sua consistenza e la corretta esecuzione dei bordi e dei punti di incontro con opere di raccolta delle acque, strutture verticali, ecc… In caso di dubbio o contestazione si farà riferimento alla UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali 2 .

c) Per lo strato ripartitore dei carichi si farà riferimento alle prescrizioni contenute sia per i materiali sia per la loro realizzazione con misti cementati, solette di calcestruzzo, conglomerati bituminosi alle prescrizioni della UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali. In generale si curerà la corretta esecuzione degli spessori, la continuità degli strati, la realizzazione dei giunti dei bordi e dei punti particolari.

d) Per lo strato di compensazione e/o pendenza valgono le indicazioni fornite per lo strato ripartitore; è ammesso che lo stesso sia eseguito anche successivamente allo strato ripartitore, purché sia utilizzato materiale identico o comunque compatibile e siano evitati fenomeni di incompatibilità fisica o chimica o, comunque, scarsaaderenza dovuta ai tempi di presa, maturazione e/o alle condizioni climatiche al momento dell'esecuzione.

e) Per lo strato di rivestimento valgono le indicazioni fornite nell'art. 76 del presente capitolato sui prodotti per pavimentazione (conglomerati bituminosi, massetti calcestruzzo, pietre, ecc...). Durante l'esecuzione si cureranno, a seconda della soluzione costruttiva prescritta dal progetto, le indicazioni fornite dal progetto stesso e, in particolare, la continuità e la regolarità dello strato (planarità, deformazioni locali, pendenze, ecc.), l'esecuzione

dei bordi e dei punti particolari. Si curerà inoltre l'impiego di criteri e macchine secondo le istruzioni del produttore del materiale ed il rispetto delle condizioni climatiche e di sicurezza e dei tempi di presa e maturazione.

52. Rivestimenti di pareti

I rivestimenti in piastrelle, di qualsiasi genere, dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, con il materiale prescelto dalla Direzione Lavori ed uguale ai Campioni che verranno volta a volta adottati.
Particolare cura dovrà porsi nella posizione in sito dei rivestimenti, in modo che questi, a lavoro ultimato, risultino perfettamente aderenti al retrostante fondo.
Le piastrelle dovranno perfettamente combaciare fra loro e le linee dei giunti, debitamente stuccate con cemento bianco, dovranno risultare a lavoro ultimato perfettamente allineate. I rivestimenti dovranno essere completati con tutte le gusce di raccordo a pavimenti, spigoli, listelli, cornici, ecc.
A lavoro ultimato i rivestimenti dovranno essere convenientemente lavati e puliti.

53. Marmi, pietre naturali e artificiali - norme generali

Le opere in marmo (pietre naturali od artificiali) dovranno in genere corrispondere esattamente alle forme ed alle dimensioni del progetto ed essere lavorate a seconda delle prescrizioni generali del presente Capitolato o di quelle particolari impartite dalla Direzione Lavori all'atto dell'esecuzione.
Tutti i materiali dovranno avere le caratteristiche, per aspetto esterno (grana, coloritura, venatura) essenziali della specie prescelta, come indicato precedentemente).
Prima di cominciare i lavori l'appaltatore dovrà presentare a sue spese i campioni dei vari marmi o pietre e delle loro lavorazioni sottoporli all'approvazione della Direzione dei Lavori, alla quale spetterà in maniera esclusiva di giudicare se essi corrispondono alle prescrizioni. Detti campioni, debitamente contrassegnati, resteranno depositati preso la Direzione dei Lavori come mezzo di confronto e di riferimento, Per tutto quanto abbia riferimento con le dimensioni di ogni opera nelle sue parti componenti, la Direzione dei Lavori avrà la facoltà di prescrivere, entro i limiti normali consentiti, le misure dei vari elementi di un'opera qualsiasi (rivestimento, copertura, cornice, pavimento, colonna, ecc.), la formazione la disposizione dei vari conci, lo spessore delle lastre come pure di precisare gli spariti, la posizione, dei giunti, la suddivisione dei pezzi, l'andamento della venatura, ecc., secondo i particolari disegni costruttivi che potrà fornire l'appaltatore all'atto dell'esecuzione e questi avrà l'obbligo di uniformarsi a tali norme come ad ogni altra disposizione circa la formazione di modanature, corniciature, gocciolatoi, ecc.
Per tutte le opere infine sarà fatto obbligo all'appaltatore di rilevare e di controllare, a propria cura e spese, la corrispondenza delle varie opere ordinate dalla Direzione dei Lavori con le strutture rustiche esistenti, segnalando tempestivamente ogni divergenza od ostacolo, restando esso appaltatore, in caso contrario, unico responsabile della perfetta rispondenza dei pezzi all'atto della posa in opera. Avrà pure l'obbligo di apportare alle stesse, in corso di lavoro, tutte quelle modifiche che potrebbero essere richieste dalla Direzione dei Lavori.
Tanto nel caso in cui la fornitura delle opere gli sia affidata direttamente, quanto nel caso in cui gliene venga affidata la sola posa in opera, l' appaltatore dovrà avere la massima cura per evitare durante le varie operazioni di scarico, di trasporto e di collocamento in sito e sino al collaudo, rotture, scheggiature, graffi, danni alle lucidature ecc., mediante opportune protezioni, con materiale idoneo, di spigoli, di cornici, di scale, di pavimenti ecc., restando obbligato a riparare a sue spese ogni danno riscontrato, come a rifondere il valore delle opere danneggiate qualora, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, la riparazione non fosse possibile.
Per ancorare i diversi pezzi di marmo si adopereranno grappe, perni e staffe in ferro zincato o stagnato od anche in rame o bronzo, di tipo e dimensioni adatti allo scopo ed agli sforzi che sono destinati a sostenere.
Tali ancoraggi si fisseranno saldamente ai marmi ed alle pietre entro apposite incassature di forma adatta, preferibilmente a mazzo di piombo fuso e battuto a mazzuolo, murati nelle murature di sostegno con malta cementizia.
I vuoti che risulteranno tra i rivestimenti in pietra ed in marmo e le retrostanti murature dovranno essere diligentemente riempiti con malta idraulica fina o mezzana, sufficientemente fluida e debitamente scagliata, accertandosi che non rimangano vuoti di nessuna entità. La stessa malta sarà impiegata per l' allettamento delle lastre in piano per pavimenti ecc.
E' vietato l' impiego di malta cementizia tanto per la posa che per il fissaggio provvisorio dei pezzi, come pure per l' allettamento del marmo in genere.

54. Marmi e pietre naturali

a) MARMI - Le opere in marmo dovranno avere quella perfetta lavorazione che è richiesta dall'opera stessa; congiunzioni e piani esatti, senza risalti.
Salvo contraria disposizione i marmi dovranno essere di norma lavorati in tutte le facce viste ed a pelle liscia, arrotati e pomiciati.
I marmi colorati dovranno presentare in tutti i pezzi le precise tinte o venature caratteristiche della specie prescelta.
Potranno essere richiesti, quando la loro venatura si presti, con la superficie vista a spartito geometrico, a macchia aperta a libro o comunque giocata.
b) PIETRA DA TAGLIO - La pietra da taglio da impiegare nelle costruzioni dovrà presentare la forma e le dimensioni del progetto; essere lavorata a norma delle prescrizioni che verranno impartite dalla Direzione dei lavori, all'atto dell'esecuzione, nei seguenti modi:

1) a grana grossa
2) a grana ordinaria
3) a grana mezza fina
4) a grana fina

Per pietra da taglio a grana grossa si intenderà quella lavorata semplicemente con punta grossa senza fare uso della martellina per lavorare le facce viste, né dello scalpello per ricavarne gli spigoli netti.
Verrà considerata come pietra da taglio a grana ordinaria quella le cui facce viste saranno lavorate con la martellina a denti larghi.
La pietra da taglio s'intenderà lavorata a grana mezza fina ed a grana fina secondo che le facce predette saranno lavorate con la martellina a denti mezzani od a denti finissimi.
In tutte le lavorazioni, esclusa quella a grana grossa, le facce esterne di ciascun concio della pietra da taglio dovranno avere gli spigoli vivi e ben cesellati, in modo che le connessure, fra concio e concio, non eccedano la larghezza di mm. 5 per la pietra a grana ordinaria e di mm. 3 per le altre.
Qualunque sia il genere di lavorazione delle facce viste i letti di posa e le facce di combaciamento dovranno essere ridotte a perfetto piano e lavorate a grana fina. Non saranno tollerate né smussature agli spigoli, né cavità nelle facce, né masticature o rattoppi. La pietra da taglio che presentasse tali difetti verrà rifiutata e l'appaltatore sarà in obbligo di darne l'immediata surrogazione, anche se le scheggiature e gli ammanchi si verificassero sia al momento della posa in opera, che dopo, sino al collaudo.

55. Pietre artificiali

La pietra artificiale, ad imitazione della naturale, sarà costituita da conglomerato cementizio formato con cementi adatti, sabbia silicea, ghiaietto scelto, sottile, lavato, e graniglia della stessa pietra naturale che si intende imitare. Il conglomerato così formato sarà gettato entro apposite casseforme, costipandolo poi mediante battitura a mano o mediante pressione meccanica.
Il nucleo sarà dosato con non meno di q.li 3 di cemento (del tipo a 500 Kg.) per ogni mc. di impasto normale e con non meno di q.li 3,5 quando si tratta di elementi sottili (capitelli, targhe e simili). Le superfici in vista, che dovranno essere gettate contemporaneamente al nucleo interno, saranno costituite, per uno spessore non inferiore a cm. 2 impasto più rico formato con cemento bianco, graniglia di marmo, terre colorate e polvere della pietra naturale che si dovrà imitare.
Le stesse superfici saranno lavorate all'utensile, dopo perfetto indurimento, in modo da presentare struttura identica, per l'apparenza della grana, tinta e lavorazione, alla pietra naturale imitata. Inoltre la parte superficiale sarà gettata con dimensioni esuberanti rispetto a quelle definitive, in modo che queste ultime possano poi ricavarsi asportando materia a mezzo di utensili da scalpellino essendo vietate in modo assoluto le stuccature, le tassellature e in generale le aggiunte di materiale.
I getti saranno opportunamente armati con tondini di ferro e lo scema dell'armatura dovrà essere preventivamente approvato dalla Direzione dei lavori.
Per la posa in opera dei getti sopra descritti valgono le stesse prescrizioni indicate per i marmi in genere.
La dosatura e la stagionatura degli elementi di pietra artificiale dovranno essere tali che il conglomerato soddisfi alle seguenti condizioni:
1° - inalterabilità agli agenti atmosferici;
2° - resistenza alla rottura per schiacciamento superiore a Kg. 300 per cmq. dopo ventotto giorni;
3° - le sostanze coloranti adoperate nella miscela non dovranno agire chimicamente sui cementi sia con azione immediata che lenta o differita; non conterranno quindi acidi, anilina, gesso; non daranno aumento di volume durante la presa, né successiva fioritura e saranno resistenti alla luce.
La pietra artificiale da gettare sul posto come paramento di ossature grezze, sarà formata da rinzaffo ed arricciata in malta cementizia, con successivo strato di malta di cemento, con colori e graniglia della stessa pietra naturale da imitare.
Quando tale debba essere sagomato per formazioni di cornici, oltre che a soddisfare a tutti i requisiti sopra indicati, dovrà essere confezionato ed armato nel modo più idoneo per raggiungere la perfetta sua adesione alle murature sottostanti che saranno state in precedenza debitamente preparate, rese nette e lavate abbondantemente, dopo profonde incisioni dei giunti con apposito ferro.
Le facce viste saranno poi ottenute in modo perfettamente identico a quello della pietra preparata fuori d'opera, nel senso che saranno ugualmente ricavate dallo strato esterno a granigli mediante i soli utensili di scalpellino o di marmista, vietandosi in modo assoluto ogni opera di stuccatura, riporto ecc.

56. Opere da carpentiere

Tutti i legnami, da impiegarsi in opere stabilite da carpentiere (grossa armatura di tetto, travatura per solai, impalcati, ecc..), dovranno essere lavorati con la massima cura e precisione secondo ogni buona regola d'arte ed in conformità alle prescrizioni date dalla Direzione dei lavori.
Tutte le giunzioni dei legnami dovranno avere la forma e le dimensioni prescritte, essere nette e precise in modo da ottenere un esatto combaciamento dei pezzi che saranno uniti.
Non sarà tollerato taglio in falso, né zeppe o cunei, né qualsiasi altro mezzo di guarnitura o di ripiego.

Le diverse parti componenti un'opera in legname dovranno essere fra loro collegate solidamente in tutti i punti di contatto mediante caviglie, chiodi, squadre, staffe di ferro, chiavarde, fasciature di reggia od altro, in conformità alle prescrizioni che saranno date.
Dovendosi impiegare chiodi per collegamenti di legnami è espressamente vietato farne l'applicazione senza apparecchiarne prima il conveniente foro col succhiello.
legnami prima della loro posizione in opera e prima dell'esecuzione della spalmatura di carbolineum o della coloritura, se ordinata, si dovranno congiungere in prova nei cantieri, per essere esaminati ed accettati provvisoriamente dalla Direzione dei lavori.
Tutte le parti dei legnami che rimarranno incassate nella muratura dovranno, prima della posa opera, essere convenientemente spalmate di carbolineum e tenute, almeno lateralmente o posteriomente, isolate, in modo da permettere la permanenza di uno strato d'aria possibilmente ricambiabile.

57. Opere da bandaio in genere

I lavori di lamiera in ferro nera, zincata, ghisa, zinco, rame, piombo, ottone, alluminio od altri metalli, dovranno essere delle dimensioni e forme richieste, lavorate a regola d'arte, a perfetta finitura, con la maggiore precisione.
Detti lavori dati in opera completi di ogni accessorio necessario al loro perfetto funzionamento, come raccordi d'attacco coperchi, viti di spurgo in ottene od in bronzo pezzi speciali e sostegni di ogni genere (braccetti, grappe, ecc..). Saranno inoltre verniciati o con uno strato di catrame liquido e di minio di piombo ed olio di lino cotto od anche con due strati di vernice comune, a seconda delle prescrizioni della Direzione dei lavori.
Le giunzioni dei pezzi saranno fatte mediante chiodature, ribattiture o saldature secondo come prescritte dalla Direzione dei lavori ed in conformità dei campioni che dovranno essere presentati per l'approvazione.

58. Tubazioni

La direzione dei lavori per poter accertare la buona qualità del materiale impiegato nella fabbricazione di qualunque genere di tubo, l'esattezza della sua lavorazione o il perfetto funzionamento degli apparecchi di manovra, avrà piena facoltà, ogni qual volta lo ritenga necessario, di far eseguire a spese e cura dell'impresa tutte le prove prescritte dalle norme vigenti per ogni singolo materiale su provini ricavati da quello che dovrà essere impiegato. Qualora tutte le prove abbiano avuto esito soddisfacente, il materiale da impiegarsi s'intenderà accettato. Nel caso però che una prova non soddisfacesse, ne dovranno essere eseguite sul rispettivo materiale due nuove per la riprova; ma se anche una sola di loro dovesse dare risultato negativo, il materiale verrà definitivamente rifiutato.
Saranno in ogni caso rifiutati tutti quei materiali che presentassero lesioni, rotture ed anche trasudamenti oltre i limiti di tolleranza consentiti per ciascuna specie di tubi.
Le dimensioni di ciascun pezzo non dovranno risultare in nessun caso diverse da quelle stabilite. Saranno comunque rifiutati tutti quei pezzi che presentassero difetti superiori alle tolleranze stabilite.
Qualsiasi tubo, prima di essere posto in opera, dovrà essere accuratamente pulito all'interno da eventuali materie che per qualunque causa si fossero depositate.
Ogni tratto di condotta interrata dovrà essere disposta in modo che l'asse della tubazione unisca con uniforme pendenza i diversi punti che verranno fissati con appositi picchetti in modo da corrispondere esattamente all'andamento planimetrico ed altimetrico stabilito dal progetto approvato, salvo le varianti che potrebbero essere introdotte dalla direzione lavori all'atto dell'esecuzione.
La direzione dei lavori si riserva inoltre la facoltà di prescrivere tutte quelle opere che si rendessero necessarie nel corso dei lavori per impedire frane, scivolamenti ed inconvenienti del genere.
Ferma restando la piena e completa responsabilità dell'appaltatore per la buona riuscita di tutte le opere appaltate, essa dovrà adottare tutte le necessarie cautele per evitare danni alla stabilità della condotta, sia durante la costruzione della medesima, sia durante e dopo le prescritte prove sino al collaudo.
Resta comunque stabilito che qualora, a causa di false manovre o perché l'appaltatore abbia mancato di adottare le cautele necessarie, si verificassero danni alle condutture o agli apparecchi di manovre, questi, qualunque ne possa essere l'entità, saranno ad esclusivo carico dell'appaltatore.
I condotti monolitici in calcestruzzo gettati in opera dovranno essere costruiti mantenendo il piano di fondazione costantemente asciutto. Il piano di fondazione dovrà essere sistemato in conformità alle prescritte livellette e su di lui si farà luogo al getto del sottofondo.
Nel collocamento in opera dei tubi in ferro o in ghisa si avrà cura di non danneggiare il rivestimento protettivo, nonché la fasciatura dei giunti.
Prima della posa in opera, si dovrà verificare che i tubi di qualsiasi materiale non mostrino danneggiamenti. Calandoli nella fossa, si dovrà procedere con la cura necessaria a non danneggiare il condotto già realizzato o il letto di posa predisposto.
Non si procederà al rinterro se prima non sarà controllata la corretta posizione di una canalizzazione prima dell'esecuzione delle relative prove di impermeabilità o di pressione. Allorché il lavoro dovesse essere interrotto, l'ultimo tubo verrà chiuso con un tappo rigido.
Eseguita la posa, si provvederà al rinfianco e ricoprimento della tubazione, assicurandosi che il materiale aderisca perfettamente alla superficie del condotto, senza lasciare vuoti, comunque evitando che la tubazione stessa subisca spostamenti durante l'operazione. Al rinterro dovrà procedersi solo a rinfianco ultimato.

Per verificare l'impermeabilità di un tratto di canalizzazione, il cui funzionamento sia previsto a pelo libero, prima di dare inizio alla prova, essa dovrà essere saturata l'acqua. A tale scopo, quando i tubi siano in conglomerato cementizio, la canalizzazione sarà riempita d'acqua 24 ore prima della prova, mentre, se in gres, dovrà essere sottoposto anche alla pressione di 0,5 atm. 1 ora prima della prova.
Per qualunque tipo di tubo, la prova avrà una durata di 15 minuti, con una pressione di 0,5 atm. misurando la quantità d'acqua aggiunta in questo periodo.
I quantitativi massimi di acque che possono essere perduti non devono superare quelli riportati nella tabella sottoesposta.
Se durante la prova si saranno individuati punti permeabili, essa sarà interrotta, per dar luogo ai necessari interventi riparatori. Quando le tubazioni non metalliche possono venire a funzionare in pressione, anche per breve tempo dovranno essere sottoposte ad una pressione di prova eguale a 2 volte la pressione di esercizio.
In tal caso, nel tempo di 15 minuti predetto le perdite non dovranno superare il doppio di quelle riportate nella tabella sottoesposta. In quanto alle tubazioni metalliche, dovranno essere sottoposte ad una pressione di prova pari a 2 volte la pressione di esercizio fino a che quest'ultima sia prevista di livello inferiore a 2 atmosfere, e ad una pressione pari a quella di esercizio incrementata di 2 atmosfere negli altri casi. Le tubazioni metalliche sotto prova non dovranno denunciare alcuna perdita di contenuto in un periodo non inferiore a 6 ore. E' in ogni modo ammessa una caduta di pressione fino al 5% della pressione di prova.
Se nel corso delle prove sulle tubazioni in pressione dovessero verificarsi perdite di pressione superiori al 5 % o altri inconvenienti, anche senza giungere a rotture o a deformazioni permanenti, la prova sarà interrotta per dar luogo ai necessari interventi riparatori.
Tutte le prove sopraindicate saranno sempre eseguite in contraddittorio fra la direzione dei lavori e l'appaltatore. Di ogni prova sarà esteso apposito verbale da cui dovranno risultare tutte le operazioni eseguite e il loro esito.
Solo se quest'ultimo sarà positivo e quindi la tubazione accettata alla direzione dei lavori, si potranno eseguire le opere di rinterro e completamento.

TUBAZIONI IN GENERE - Le tubazioni in genere, del tipo e dimensioni prescritte, dovranno avere le caratteristiche precedentemente segnate e seguire il minimo percorso compatibile col buon funzionamento di esse e con le necessità dell'estetica; dovranno evitare per quanto possibile, gomiti, bruschi risvolti, giunti e cambiamenti di sezione. Saranno collocate in modo da non ingombrare e da essere facilmente ispezionabili, specie in corrispondenza a giunti, sifoni, ecc.. Inoltre quelle di scarico dovranno permettere il rapido e completo smaltimento delle materie, senza dar luogo ad ostruzioni, formazione di depositi ed altri inconvenienti.
Le condutture interrate all'esterno dell'edificio dovranno trovarsi ad una profondità di circa m. 1 sotto il piano stradale; quelle orizzontali, nell'interno dell'edificio, dovranno correre per quanto possibile, lungo le pareti, ad una distanza di almeno cm. 5 da muri o dal fondo delle incassature (evitando di situarle sotto i pavimenti e nei soffitti), disponendole entro apposite incassature praticate nelle murature, di ampiezza sufficiente per eseguire le giunzioni ecc., fissandole con adatti sostegni. Le tubazioni verticali (colonne) correranno pure lungo le pareti restandone sempre alquanto discoste, salvo altra prescrizione della Direzione dei lavori.
Quando le tubazioni possono venire a funzionare in pressione, anche per breve tempo, dovranno essere sottoposte ad una pressione di prova uguale da 1,5 a 2 volte quella dell'esercizio.
Tanto le tubazioni a pressione che quelle a pelo libero dovranno essere provate, prima della loro messa in funzione, a cura e spese dell'appaltatore. Nel caso si manifestassero delle perdite, anche di lieve entità, dovranno essere riparate e rese stagne a tutte spese dell'appaltatore.
Così pure sarà a carico dell'appaltatore la riparazione di qualsiasi perdita o di altro difetto che si manifestasse nelle varie tubazioni (pluviali, grondaie, ecc.) anche dopo la loro entrata in esercizio e sino al momento del collaudo, compresa ogni opera di ripristino.

FISSAGGIO DELLE TUBAZIONI - Tutte le condutture non interrate dovranno essere fissate e sostenute con convenienti staffe, cravatte mensole, grappe o simili, in numero tale da garantire il loro perfetto ancoraggio alle strutture di sostegno. Tali sostegni, eseguiti di norma in ferro od in ghisa malleabile, dovranno essere in due pezzi, snodati a cerniera o con fissaggio a vite, in modo da permettere la rapida rimozione del tubo; essere posti a distanze non superiori a m. 1 e coloriti con uno strato di minio di piombo.
Le condutture interrate poggeranno, a seconda delle disposizioni della Direzione dei Lavori, su basamenti isolati in muratura di mattoni, o su letto costituito da un massetto di conglomerati cementizio, di gretonato ecc., che dovrà avere forma tale da seguire perfettamente la circonferenza esterna del tubo per almeno 60°; in ogni caso detti sostegni dovranno avere disposizione stabilita.
Nel caso in cui i tubi poggino su sostegni isolati il rinterro dovrà essere curato in modo particolare.
TUBI IN GHISA - Le giunzioni nei tubi di ghisa saranno eseguite con corda di canapa catramata, con piombo colato o calafatato.

TUBI IN LAMIERA DI FERRO - Saranno eseguiti con lamiera di peso non inferiore a Kg. 4,5 mq. con l'unione "ad aggraffatura" lungo la generatrice e montati con giunzioni a libera dilatazione (sovrapposizione di cm. 5).

TUBI IN CEMENTO - Le giunzioni saranno eseguite distendendo sull'orlo del tubo in opera della pasta di cemento puro, innestando quindi il tubo successivo e sigillando poi tutto all'ingiro con malta di cemento, in modo da formare un anello di guarnizione.

CANALI DI GRONDA - Saranno normalmente in lamiera di ferro zincata oppure in rame; dovranno essere posti in opera con le esatte pendenze necessarie al perfetto scolo dell'acqua, a seconda degli ordini della Direzione dei lavori.
Quelli in lamiera zincata verranno sagomati tondi od a gola con riccio esterno, od a sezione quadra o rettangolare secondo le prescrizioni della Direzione dei lavori e forniti in opera con le occorrenti unioni o risvolti per eseguire la linea di gronda, i pezzi speciali di imboccatura ecc..., e con robuste cicogne in ferro per sostegno, modellate secondo quanto sarà disposto e murate o fissate all'armatura della copertura a distanze non maggiori di m. 1. Le giunzioni dovranno essere chiodate con ribattini di rame e saldate con saldatura di stagno a perfetta tenuta; tanto i canali quanto i ferri di sostegno dovranno essere verniciati con uno strato di minio di piombo ed olio di lino cotto eventualmente con ancora uno strato successivo di colore pure e base di olio di lino cotto, secondo le disposizioni della Direzione dei lavori.

59. Opere in ferro

Nelle opere in ferro questo deve essere lavorato diligentemente con maestria, con regolarità e con precisione di dimensioni, secondo i disegni che fornirà la Direzione dei lavori, con particolare attenzione nelle saldature e nelle bolliture. I fori saranno tutti eseguiti con trapano, le chiodature, le ribattiture ecc..., dovranno essere perfette, senza sbavature, i tagli ben limati.
Ogni pezzo od opera completa in metallo dovrà essere fornita a piè d'opera già trattata con vernice anticorrosione.
Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentano il più leggero indizio di imperfezione.
Per ogni opera in ferro, a richiesta della Direzione dei lavori, l'appaltatore avrà l'obbligo di presentare il relativo modello alla preventiva approvazione.
L'appaltatore sarà in ogni caso obbligato a controllare gli ordinativi ed a rilevare sul posto le misure esatte delle diverse opere in ferro, essendo responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per l'omissione di tale controllo.
Serramenti per finestre di ferro potranno essere richiesti sia con profilati comuni che speciali.
Gli apparecchi di chiusura e di manovra in genere dovranno risultare bene equilibrati e non richiedenti eccessivi sforzi per il loro funzionamento.
La ferramenta di sostegno dovrà essere proporzionata alla robustezza del serramento stesso. Nonostante le scelte operate alla direzione dei lavori sui campioni o sui modelli nonché l'accettazione dei singoli elementi prima della loro posa in opera, l'appaltatore sarà responsabile di ogni disfunzione dei serramenti dovuta a carenze progettuali o esecutive. Egli dovrà quindi porvi rimedio anche se ciò comporterà non solo la modificazione del serramento, ma anche la sua sostituzione.
In particolare si prescrivere:
a) INFERRIATE, RINGHIERE, CANCELLI, ecc. - Saranno costruiti a perfetta regola d'arte secondo i tipi che verranno indicati all'atto esecutivo.
Dovranno presentare tutti i regoli ben diritti, spianati in perfetta composizione. I tagli delle connessure per i ferri incrociati mezzo a mezzo, dovranno essere della massima precisione ed esattezza; il vuoto di uno dovrà esattamente corrispondere al pieno dell'altro, senza la minima ineguaglianza o discontinuità.
Le inferriate con regoli intrecciati ad occhio non presenteranno, nei buchi formati a fuoco, nessuna fessura che si prolunghi oltre il buco necessario. In ogni caso l'intreccio dei ferri dovrà essere diritto ed in parte dovrà essere munito di occhi, in modo da non poter mai essere in nessun caso sfilato.
I telai saranno fissati ai ferri di orditura e saranno poi muniti di forti grappe e di arpioni ben chiodati ai regoli del telaio, in numero, dimensioni e posizioni che verranno indicate.
CARPENTERIA METALLICA
Nell'impiego di carpenteria metallica limitata a parti di edifici per travature per solai, coperture, ossature, rampe e ripiani scale, pensiline, balconi e simili, in opera imbullonata o saldata, sono compresi i profilati di qualsiasi tipo, sezione e dimensione, piastre, squadre, tiranti, bulloni, fori, fissaggi; mano di antiruggine; i trasporti ed i sollevamenti; le opere di sostegno e protezione, mentre sono esclusi oneri per demolizioni e ripristini di opere murarie.

60. Pavimentazioni superficiali - rivestimenti in emulsione bituminosa

Prima di iniziare i lavori della pavimentazione propriamente detta, sarà necessario preparare il piano di posa con demolizione e scarifiche delle parti eccedenti le quote di progetto.
In queste operazioni l'appaltatore dovrà tenere conto che potranno essere reimpiegati solo quei materiali di risulta che, dopo opportuna selezione o manipolazione, saranno giudicati idonei dalla direzione dei lavori. I materiali in eccedenza al fabbisogno saranno allontanati a cura e spese dell'appaltatore.
Eseguite le operazioni di demolizione o scarifica, l'appaltatore provvederà a sagomare il piano di posa regolarizzando e distribuendo il materiale di apporto fresco ed eventualmente quello ricuperato dalla scarifica secondo le pendenze longitudinali e trasversali previste dal progetto o indicate dalla direzione dei lavori.

Le operazioni di scarifica, riselezione e sopratutto ricarica con materiale fresco non dovranno essere eseguite durante il periodo di gelo, pioggia o neve.
I materiali di ricarica, avranno un contenuto di acqua il più possibile vicino all'umidità ottima di costipamento determinata con le prove di laboratorio.
A costipamento ultimato la superficie del piano di posa dovrà presentare una struttura uniforme e stabile, priva di parti sciolte con andamento, sagoma e pendenza conformi al progetto o alle prescrizioni della direzione dei lavori. La planarità della superficie sarà verificata con un regolo della lunghezza di ml. 4,00 la cui faccia dovrà aderire completamente al piano senza lasciare fessurazioni superiori a 1 cm. A costipamento avvenuto, la capacità portante del terreno, misurata sulla superficie costipata tramite una piastra di 30 cm di diametro, sarà tale da essere espressa da un modulo di deformazione maggiore o uguale a 800 kg/cm^2.
Fra gli oneri a carico dell'appaltatore per gli interventi sopraindicati vanno posti quelli per la formazione di accessi, incroci, raccordi altimetrici e planimetrici, allargamenti di corsia o sagome particolari. Vanno inoltre compresi fra questi oneri anche quelli dovuti alla presenza di aree destinate a interferire e raccordarsi successivamente alla pavimentazione, come rotaie, bocchette d'ispezione, chiusini, griglie, giunti ecc., nonché quelli dovuti alla presenza di traffico a senso alternato sulla corsia prospiciente compresi i mezzi di segnalazione o all'esecuzione dei lavori a tempi alternati al traffico, su corsia unica.
Durante la preparazione del conglomerato bituminoso per eseguire la pavimentazione propriamente detta, si terrà conto che il bitume impiegato nella miscela dovrà essere scaldato alla giusta temperatura onde consentire l'uniforme distribuzione in tutto l'impasto, e possedere una viscosità compresa fra 75 e 150 sec. Saybold Furol.
In ogni caso il bitume non dovrà mai essere immagazzinato ad una temperatura superiore a 175° C e non dovrà essere scaldato oltre tale temperatura nel corso delle operazioni cui è sottoposto nell'impianto. Sarà necessario poi verificare che prima del mescolamento la differenza di temperatura fra aggregati e bitume non superi 15° C.
Tutti gli aggregati dovranno quindi possedere la temperatura desiderata e un tenore di umidità in nessun caso superiore a 1 %.
Se la composizione dei conglomerati prevede anche l'impiego di "lattici di gomma", sarà necessario aumentare la temperatura degli aggregati, rispetto a quella suindicata, di almeno 10°, considerando la percentuale di gomma aggiunta e la distanza dell'impianto dal luogo di stesura. Il conglomerato dovrà comunque giungere alla finitrice con una viscosità analoga a quella prevista per i normali conglomerati.
In qualsiasi caso, anche per gli aggregati, la temperatura degli inerti al momento dell'introduzione nel mescolatore non dovrà mai superare 175° C.
Nel confezionare i conglomerati con bitumi liquidi si osserveranno speciali prescrizioni per gli aggregati che, essiccati in precedenza a 100° - 110° C, saranno inviati al mescolatore a temperatura non superiore ai 60° - 70°C.
La direzione dei lavori si riserva inoltre la facoltà di imporre il parallelo impiego di un attivante d'adesività.
Allo scopo di permettere il controllo delle temperature sopra indicate, gli impianti di miscelazione saranno dotati di termometri installati all'uscita dell'essiccatore e nelle tramogge di raccolta a caldo per gli aggregati ed alle termocisterne e nei condotti di adduzione per il legante L'attivazione dei bitumi mediante l'impiego di dopes sarà eseguita o durante il rifornimento della cisterna di deposito, travasando contemporaneamente e nelle rispettive proporzioni il bitume e l'attivante, o attraverso attrezzature che prevedono l'aggiunta dei dopes direttamente al momento dell'impiego.
Il conglomerato deve arrivare sul luogo di stesa alla temperatura indicata dalla direzione dei lavori, comunque di poco inferiore a quella controllata durante il mescolamento. Il trasporto e lo scarico del conglomerato saranno effettuati in modo da evitare di modificarne la qualità. Confezione e trasporto del conglomerato saranno inoltre organizzati in modo da consentire la posa ed il costipamento interamente alla luce del giorno, a meno che non esista un impianto d'illuminazione artificiale giudicato soddisfacente dalla direzione dei lavori.
Non si procederà alle operazioni di stesa dell'impasto quando le condizioni meteorologiche siano tali da non garantire la perfetta riuscita del lavoro, quando il piano di posa si presenti sporco e/o bagnato e quando la temperatura ambiente sia inferiore a + 5° C. Il conglomerato sarà steso mediante finitrice meccanica. Nei casi in cui l'impiego della medesima si riveli impossibile o limitato, la direzione dei lavori potrà autorizzare o ordinare la stesa a mano. Prima della stesa l'appaltatore provvederà in ogni caso ad eseguire un'accurata pulizia del piano di posa allontanando la polvere, le erbe ed ogni materiale sciolto senza pregiudicare la struttura o il profilo del piano stesso. Se il piano di posa è costituito da un precedente strato di pavimentazione in conglomerato bituminoso, la superficie interessata sarà trattata con una mano d'emulsione bituminosa atta a facilitare l'ancoraggio del nuovo strato.
Per evitare eccessi e trasudamenti, tale mano sarà comunque limitata all'effettiva necessità imposta dalle condizioni del manto preesistente e oscillerà fra 250 e 300 gr./mq senza mai superare i 500 gr. Eseguita l'operazione di stesa della miscela, si provvederà immediatamente al suo costipamento mediante rullatura. E' indispensabile che l'operazione di costipamento avvenga quando la miscela è ancora calda, ossia a temperatura non inferiore a 110° C.
A costipamento ultimato la superficie della pavimentazione dovrà presentare una struttura uniforme e stabile, con andamento, sagoma e pendenze conformi al progetto.
Se non altrimenti disposto nelle singole voci di elenco dei prezzi unitari, la composizione granulometrica a secco delle miscele di inerti da usarsi per i conglomerati bituminosi destinati alle pavimentazioni stradali, sarà conforme ad uno dei quattro tipi di cui si allegano le curve caratteristiche. Per ognuna di esse dovrà essere prescritta la dose di legante bituminoso o asfaltico, se non dalla corrispondente voce dell'elenco dei prezzi unitari, dalla direzione dei lavori, anche, ma non solo, in seguito a prove di laboratorio.

La miscela secca degli aggregati dovrà essere composta in modo da rientrare interamente nei limiti prescritti per la relativa classe al conglomerato della sua curva granulometríca.
Il contenuto di bitume della miscela fornita dovrà oscillare entro i limiti compresi fra +/- 0,5 % del contenuto predetto. Comunque sarà fondamentale che i conglomerati e le malte bituminose rispettino i seguenti limiti attinenti alle prove Marshall, condotte alla temperatura di 60° C, secondo la norma ASTM D.1559, con costipamento di 50/colpi/faccia.

Strato di	**base**	**collegamento**	**usura**
rapporto dì rigidità kg/mm	250	300	350
numero vuoti dei provini minore di %	8	6	4

Gli spessori dei singoli strati dovranno essere conformi a quelli prescritti. All'insufficienza riscontrata in uno strato inferiore si potrà sopperire con il maggior spessore dello strato immediatamente sovrastante purché il medesimo sia costituito da miscela più pregiata. Non è ammesso il riscontro inverso, ossia minore spessore dello strato sovrastante compensato da maggior spessore dello strato inferiore. Si ammette invece una diminuzione dovuta ad usura per il solo strato a contatto con l'azione del traffico, che al momento del collaudo non dovrà superare il 10 % dello spessore di progetto. Se lo strato portante dovesse rimanere temporaneamente a contatto con il traffico, non à ammessa la somme delle due usure. Le superfici finite dei singoli strati dovranno rispettare le quote previste ed essere esenti da ondulazioni o avvallamenti. La planarità della superficie del manto d'usura o altro strato a diretto contatto con l'azione del traffico, sarà verificata con un regolo della lunghezza di ml. 4,00, la cui faccia dovrà aderire completamente alla pavimentazione senza lasciare fessurazioni o scostamenti superiori a 5 mm. I cigli estremi della pavimentazione o le delimitazioni destinate a restare in vista, saranno fresate o tagliate quando non si presenteranno a spigolo vivo e quando usciranno dall'allineamento previsto di 20 mm su 4,00 ml di lunghezza. Per una corretta verifica dei materiali, della miscela allo stato sciolto e della miscela costipata, la direzione lavori provvederà a fare eseguire i seguenti prelievi e controlli su:
Miscela allo stato sciolto: un campione ogni 300 m^3 oppure 500 t di fornitura, da prelevare all'impianto o davanti alla coclea della finitrice per le verifiche della composizione quantitativa e dei parametri Marshall.
Miscela costipata: una carota o tassello dello strato in opera da prelevare ogni 7500 m^2 per il controllo dell'addensamento (% dei vuoti), la verifica degli spessori e la composizione quantitativa.
Verifica della temperatura: all'impianto e durante la posa in opera.

a) TAPPETO BITUMINOSO DELLO SPESSORE RESO DI 2.5 CM. - Per l'esecuzione del tappeto bituminoso si prepara a parte il conglomerato mescolando un mc. di pietrischetto calcare sciolto da 3 a 5 mm. con 100 Kg. di emulsione bituminosa e lo si stende quindi sullo strato a penetrazione in uno spessore sciolto di circa 4 cm. che verrà cilindrato con rullo da 8 - 10 tonn.
Dopo la cilindratura e con opportuna aggiunta d'impasto per rettificare la deficienza di sagomatura si procede ad un leggero spargimento di sabbia granita dolce d'Isonzo per otturare i minimi vani rimasti nel conglomerato ed alla sigillatura della superficie con spalmatura di emulsione bituminosa (1 Kg./mq.) cui seguirà uno spargimento di sabbia granita dolce di Isonzo formate uno strato di mm. 5 di spessore.
b) PICCHIETTATURA DI VECCHI MANTI BITUMINATI - La picchiettatura da farsi, dove venga ordinato dalla Direzione Lavori, sarà eseguita con la punta del piccone a formazione di una punteggiatura incavata a buche profonde da 1/2 a 1 cm., distanti tra loro non più di 5 cm.
c) SPALMATURE D'ATTACCO - La spalmatura d'attacco sarà preceduta dalla perfetta pulitura della strada, del piazzale o del marciapiedi, con energica scopatura, seguita dal lavaggio a pressione. Soltanto dopo un completo asciugamento si procederà alla spalmatura uniforme di attacco con 1 Kg. di emulsione bituminosa per mq. da stendersi in due volte.
d) RIPARAZIONE DELLE PAVIMENTAZIONI BITUMINOSE - A seconda della profondità delle buche, delle abrasioni e dei deterioramenti esistenti nella pavimentazione bituminosa, si provvederà come segue:
Tutte le buche e le forti abrasioni saranno trasformate in figure limitate da margini tagliati a dente, atte ad ancorare l'impasto del rappezzo e dovranno essere ripulite da ogni detrito o polvere fino al vivo del pietrisco, sua con scopa, con soffiatrice o con getto di acqua a pressione.
Soltanto dopo un completo asciugamento si procederà alla spalmatura di attacco con emulsione, evitando il formarsi dell'emulsione in eccesso nelle piccole depressioni dell'abrasione; fino alla profondità di 3 cm. dell'avvallamento da rappezzare si userà l'impasto del tappeto bituminoso con graniglia da 3 a 5 mm.; per profondità superiori si adotteranno impasti di pietrischetto medio duro da 10 a 20 mm. e 3 - 5 mm. o di dimensioni maggiori quale sottostrato al tappeto bituminoso del rappezzo.
Tutti i rappezzi a tappeto saranno cosparsi di sabbia dolce per riempirne i vani e poi spalmati con 1 Kg. di emulsione bituminosa per mq. (spalmatura di sigillatura).
Per abrasioni di profondità fino a 5 mm. si userà il metodo delle doppie e triple spalmature, intercalate da spargimento di graniglia parzialmente bituminata.
e) DETTAGLI DELLA LAVORAZIONE - Il mescolamento meccanico è da preferirsi a quello a mano in quanto produce un impasto uniforme e costante anche per le proporzioni granulometriche che assieme al bitume debbono dare un conglomerato compatto, privo di vuoti.

Sarà posta ogni cura per impedire che vengano mescolate le miscele con terra o elementi estranei. La stesa in opera e la cilindratura saranno eseguite secondo i metodi normali e con gli appositi attrezzi e rulli di uno spessore unico dello strato in modo da evitare ogni irregolarità o disuguaglianza del manto.
Tutti i bordi ed i margini comunque limitanti la pavimentazione ed i suoi singoli strati come i giunti in corrispondenza alle riprese di lavoro, ai cordoni laterali, alle bocchette dei servizi sotterranei dovranno, prima di addossarvi il manto, essere spalmatati con uno strato di emulsione allo scopo di assicurare la perfetta adesione delle parti.
Inoltre le giunzioni stesse dovranno essere particolarmente curate e battute con appositi pestelli a base rettangolare.
Al termine della cilindratura per il consolidamento dello strato di usura si spargerà su tutta la superficie della pavimentazione un leggero strato di sabbia seguita da una spalmatura di sigillatura con un Kg. di emulsione per mq.
Ad opera finita la pavimentazione dovrà presentarsi con una superficie ed una sagoma perfettamente regolare ed uniforme e non dovranno in alcun modo apparire le giunture tra le diverse tratte del pavimento.
La massima cura dovrà essere posta nell'esecuzione dello strato di collegamento e quello di usura, per evitare formazioni di ondulazioni del manto.
La formazione delle ondulazioni stesse costituisce ragione sufficiente per richiedere la riparazione ed il rifacimento anche totale delle opere a giudizio esclusivo ed inappellabile della Direzione dei Lavori.
f) SPALMATURA SUPERFICIALE DI MANUTENZIONE (1 Kg. di emulsione per mq.) - Saranno eseguite con emulsione bituminosa due spalmature: la prima a mezzo di spazzolone, la seconda con spruzzatrice secondo le disposizioni che saranno impartite dalla Direzione dei Lavori. Prima della spalmatura la superficie stradale sarà lavata e ripulita con getto d'acqua a pressione, in modo che sia escluso ogni residuo di polvere tra gli interstizi degli elementi formanti il conglomerato bituminoso della pavimentazione esistente.
Avvenuto il perfetto asciugamento della strada, si procederà alla spalmatura con emulsione di tutta la superficie in modo uniforme. Seguirà lo spargimento di pietrischetto duro, dosato da 3 a 5 cm. dello spessore sciolto di 1 cm., oppure sarà effettuato lo spargimento di sabbia granita dolce d'Isonzo in uno strato dello spessore di 5 cm. a seconda delle prescrizioni date dalla Direzione dei Lavori.
Il pietrisco residuo delle spalmature va spazzato ed asportato dopo qualche giorno (secondo gli ordini della Direzione dei lavori a spese dell'appaltatore.
I quantitativi di emulsione per ogni spalmatura saranno di 1 chilogrammo di emulsione bituminosa per metro quadrato da applicarsi con due o più spalmature successive.
La quantità di emulsione sparsa sarà controllata con la capacità dei recipienti distributori dell'emulsione e l'area spalmata.
g) MISURAZIONE DELLA PAVIMENTAZIONE - Ai fini delle liquidazione verrà in ogni caso misurata la sola superficie effettivamente pavimentata, escludendosi pertanto qualsiasi elemento non facente parte del rivestimento stesso , come chiusini, bocchette d'ispezione ecc.., anche se l'esistenza di detti elementi abbia procurato all'appaltatore maggiori oneri nella posa in opera.

61. Opere da pittore - verniciatore

Qualunque tinteggiatura, coloritura o verniciatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accuratissima preparazione delle superfici, e precisamente da raschiature, scrostature, stuccature, eventuali riprese di spigoli e tutto quanto occorre per uguagliare le superfici medesime.
Quando trattasi di coloritura o di verniciatura le superfici dovranno essere perfettamente levigate con carta vetrata, nuovamente stuccate, indi pomiciate e lisciate, previa imprimitura, con le modalità ed i sistemi migliori atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.
Speciale riguardo dovrà aversi per le superfici da rivestire con vernici.
Per le opere in legno la stuccatura e l'imprimitura dovranno essere eseguite con mastici adatti; la levigatura e la rasatura delle superfici dovranno risultare perfette.
Per le opere metalliche la preparazione delle superfici sarà preceduta dalla raschiatura delle parti ossidate.
Le tinteggiature, le coloriture e le verniciature dovranno, se richieste, essere eseguite anche con colori diversi su una stessa parte, complete di filettature, di zoccoli e di quant'altro occorre alla perfetta esecuzione dei lavori.
La scelta dei colori spetterà al criterio insindacabile della Direzione 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.
I vari strati di coloritura ad olio e di verniciature dovranno essere di tonalità diversa, in modo che sia possibile, in qualunque momento, controllare il numero degli strati che sono stati applicati.
In caso di contestazione, qualora l'appaltatore non sia in grado di dare la precisa dimostrazione circa il numero degli strati applicati, la decisione sarà a sfavore dell'appaltatore stesso.
L'appaltatore avrà inoltre l'obbligo di eseguire, nei luoghi e con le modalità che gli saranno prescritte, i campioni dei vari lavori di rifinitura, sia per la scelta delle tinte, che per il genere d'esecuzione e li ripeterà, eventualmente, con le varianti richieste, sino ad ottenere l'approvazione della Direzione Lavori, prima di poi mano all'opera stessa. Dovrà infine adottare ogni precauzione e mezzo necessario ad evitare spruzzi o macchie di tinte o di vernici sulle opere eseguite (pavimenti, rivestimenti, ecc..) restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati.
Ad opera finita le tinteggiature e le coloriture non dovranno presentare alcuna macchia, né perdere il colore con lo strofinamento. Sarà pertanto a carico dell'appaltatore anche il fissaggio finale con materiali adatti.

Nel caso si tratti di manutenzione, prima di iniziare i lavori nei vari locali, l'appaltatore dovrà avvisare tempestivamente la Direzione dei Lavori affinché questa provveda, a cura dell'Amministrazione appaltante, allo sgombero parziale o totale delle suppellettili.
Qualora, a giudizio della Direzione Lavori, alcune di queste dovessero rimanere nell'ambiente, l'appaltatore avrà l'obbligo di proteggerlo, senza che per questo maggior onere possa accampare ulteriori compensi. Inoltre l'appaltatore, ove la Direzione dei Lavori non prescriva in modo specifico i provvedimenti da adottare, dovrà di propria iniziativa, a seconda dei lavori e a proprie spese, proteggere sia le suppellettili che le altre strutture e finimenti. Eventuali danni saranno a suo carico.
Ad opera finita sarà obbligo dell'appaltatore di eseguire accuratamente la pulizia degli ambienti: vetri, serramenti e pavimenti.

62. Opere da vetraio

Le lastre di vetro saranno di norma chiare, del tipo indicato dalla Direzione dei Lavori.
Per quanto riguarda la posa in opera le lastre di vetro verranno normalmente assicurate negli appositi incavi dei vari serramenti con mastice da vetraio.
Il collocamento in opera delle lastre di vetro, cristallo ecc., potrà essere richiesto a qualunque altezza ed in qualsiasi posizione; dovrà essere completato da una perfetta ripulitura delle due facce delle lastre stesse, che dovranno risultare perfettamente lucide e trasparenti.
L' appaltatore ha l' onere di controllare gli ordinativi dei vari tipi di vetri passatigli dalla Direzione dei Lavori, rilevandone le esatte misure ed i quantitativi e segnalando le eventuali discordanze, restando a suo completo carico gli inconvenienti di qualsiasi genere che potessero derivare dalla omissione di tale tempestivo controllo.
Ogni rottura di vetri o di cristalli, avvenuta prima della presa in consegna da parte della Direzione, sarà a carico dell'appaltatore.

63. Opere da serramentista

SERRAMENTI IN LEGNO

I serramenti in legno e tutte le strutture in legno generalmente classificate, in dipendenza della loro lavorazione, come opere da falegname, saranno eseguiti, sagomati e muniti degli accessori necessari secondo i disegni di dettaglio, i campioni e le indicazioni che darà la direzione dei lavori. Il legname dovrà essere perfettamente lavorato e piallato e risultare, dopo ciò, dello spessore richiesto, intendendosi che le dimensioni dei disegni e gli spessori sono fissati a lavoro ultimato, né saranno tollerate eccezioni a tale riguardo,
dovendo l'appaltatore provvedere legname di spessore superiore a quello richiesto per il lavoro finito.
Le unioni dei ritti con traversi saranno eseguite con le migliori regole d'arte.
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 alle varie opere dovrà essere fatta a perfetto incastro.
Per ogni serratura di porta dovranno essere consegnate tre chiavi.
A tutti i serramenti ed altre opere in legno, prima del loro collocamento in opera e previa accurata pulitura, verrà applicata una prima mano di una sostanza impregnante, accuratamente spalmata in modo che il legname ne resti bene impregnato.
Resta stabilito che quando l'ordinazione riguarda la fornitura di piú tipi di serramento, appena avuti i particolari per la costruzione di ciascun tipo, l'appaltatore dovrà tosto allestirne il campione, depositato presso la direzione dei lavori che dovrà approvarlo entro 20 giorni. Detti campioni verranno posti in opera per ultimi, quando tutti gli altri serramenti saranno stati presentati ed accettati.
Ciascun lavoro in legno, prima dell'applicazione della prima mano d'olio di lino cotto, dovrà essere sottoposto all'esame ed all'accettazione provvisoria della direzione dei lavori, la quale rifiuterà, senza eccezione, tutti quelli che fossero stati verniciati o coloriti senza tale prima vista ed accettazione.
L'accettazione dei serramenti e delle altre opere in legno non definitiva se non al momento della posizione 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'appaltatore sarà obbligato a rimediarvi, cambiando a sue spese i materiali e le opere difettose.
L'appaltatore sarà in ogni caso obbligato a controllare gli ordinativi ed a rilevare sul posto le misure esatte delle diverse opere di ferro, essendo esso responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per l'omissione di tale controllo.

SERRAMENTI IN ALLUMINIO A TAGLIO TERMICO MATERIALI E FINITURA SUPERFICIALE

- Generalità

Per la realizzazione dei telai dei serramenti si richiede l'impiego di profili estrusi in alluminio conformi alla norma UNI EN 573-3, a taglio termico con sistema di tenuta a giunto aperto

Dai traversi inferiori dei serramenti dovrà essere consentito lo scarico verso l'esterno dell'acqua meteorica evitando riflussi verso l'interno.Inoltre dovranno essere presenti di fori di drenaggio in numero e dimensioni sufficienti a garantire l'eliminazione di eventuali condense ed infiltrazioni d'acqua dalle sedi dei vetri verso l'esterno.
I serramenti dovranno essere completi di coprifili interni ed eventuali raccordi a davanzale esterno ed interno.

- Caratteristiche dei materiali e delle finiture superficiali
La finitura avrà caratteristiche visive superficiali (uniformità d'aspetto, tonalità della colorazione, ecc.) approvate dal Committente e/o dalla Direzione Lavori a mezzo di due campioni corrispondenti ai limiti di tolleranza delle caratteristiche stesse. Minimi scostamenti nel lotto di fornitura saranno considerati accettabili.
I manufatti dovranno essere esenti da difetti visibili (graffi,rigonfiamenti, colature, ondulazioni ed altre imperfezioni) visibili ad occhio nudo alle distanze non inferiori a 5 metri per applicazioni esterne e 3 metri per applicazioni interne.
Saranno preferiti prodotti con finiture superficiali a marchio di qualità.
Le finiture superficiali dei telai metallici non devono subire corrosioni o alterazioni di aspetto per un periodo di tempo adeguato alla vita del manufatto. Pertanto devono essere adottati tutti gli accorgimenti atti ad evitare il contatto degli elementi metallici con sostanze o materiali che possano instaurare fenomeni corrosivi.

- La verniciatura deve possedere le proprietà previste dalla norma UNI 9983.
Lo spessore del film di vernice deve essere idoneo al tipo di prodotto verniciante scelto (liquido, in polvere) e alla tecnologia di applicazione (in continuo su nastro, a spruzzo) in accordo con quanto previsto dalla norma UNI 3952 .
Per questo tipo di finitura superficiale può essere anche specificata la classe di brillantezza tra quelle definite dalla norma UNI 3952.

- Vetrazioni
I serramenti devono essere dotati di vetrazioni di tipo piano e stratificato e/o temperato rispondente alla norma UNI 7143. Avranno spessore, valore di trasmittanza termica (W/m2K), valore di fattore solare, valore di trasmissione luminosa come da prescrizioni di progetto e in accordo con la D.L. Tali parametri dovranno essere certificati in laboratorio. I valori di trasmissione luminosa e di fattore solare saranno definiti in accordo con la norma UNI EN 410 .
Nel caso di impiego di vetrocamera saranno preferiti prodotti a MARCHIO DI QUALITà UNI.

Lo spessore del tamponamento vetrato (vetro singolo o vetrocamera) dovrà essere calcolato in accordo con la norma UNI 7143 Vetri piani. Spessore dei vetri piani per vetrazioni in funzione delle loro dimensioni, dell'azione del vento e del carico neve utilizzando il carico di vento o di neve di progetto calcolato con la metodologia indicata dalla Circolare 4 luglio 1996 n° 156AA.GG.STC Istruzioni per l'applicazione delle norme tecniche relative ai "criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi" di cui al decreto ministeriale del 16 gennaio 1996.
Valori di trasmittanza termica delle principali tipologie di vetri sono riportati nella norma UNI EN ISO 10077-1

DATI DI PROGETTO E CRITERI DI CALCOLO

- Ambientali
I serramenti dovranno essere preferibilmente a MARCHIO DI QUALITà UNI PER I SERRAMENTI METALLICI ESTERNI
La scelta delle classi di prestazione sarà in funzione del carico di vento di progetto calcolato con la metodologia indicata dalla Circolare 4 luglio 1996 n° 156AA.GG.STC Istruzioni per l'applicazione delle norme tecniche relative ai "criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi" di cui al decreto ministeriale del 16 gennaio 1996.
In accordo con quanto previsto dal regolamento del marchio UNI per serramenti metallici le prestazioni devono essere certificate mediante prove di laboratorio secondo le metodologie di prova delle norme UNI EN 1026 ,UNI EN 1027 e UNI EN 12211.
L'inflessione dei telai fissi dovrà essere determinata mediante calcolo o test di prova (UNI EN 12211) e i risultati dovranno essere classificati in accordo con quanto previsto dalla norma UNI EN 12210.

- Isolamento acustico
Il serramento in alluminio dovrà avere un potere fonoisolante secondo il parametro riferito alla categoria F della tabella A D.P.C.M. 05/12/1997.

- Sicurezza d'uso
Al fine di non causare danni fisici o lesioni agli utenti i serramenti devono essere concepiti in modo che non vi siano parti taglienti e superfici abrasive che possano ferire gli utenti nelle normali condizioni di utilizzo e di sollecitazione o anche gli addetti delle operazioni di manutenzione.

Devono inoltre resistere a false manovre ma possibili senza rottura di parti vetrate, fuoriuscita di materiali dalla loro sede, rottura di organi di manovra e di bloccaggio o altri danneggiamenti che inficino il funzionamento o provochino il decadimento delle prestazioni inizialmente possedute. A tale scopo si richiede pertanto che i serramenti abbiano superato in laboratorio le prove previste dalla norma UNI EN 107

- Manutenibilità
Il Contraente dovrà specificare nelle istruzioni di manutenzione quali sono i principali componenti soggetti ad usura del suo prodotto, la tipologia degli interventi di pulizia e manutenzione necessari e la loro frequenza. Componenti come i sigillanti, i vetricamera che possono essere danneggiati dall'uso o dall'invecchiamento dovranno essere progettati in modo da essere prontamente sostituiti/riparati.

SERRAMENTI A TAGLIO TERMICO

Struttura
I serramenti saranno costruiti con l'impiego di profilati in lega di alluminio. Tutti i profili, sia di telaio che di anta, dovranno essere realizzati secondo il principio delle 3 camere, costituiti cioè da profili interni ed esterni tubolari e dalla zona di isolamento, per garantire una buona resistenza meccanica e giunzioni a 45° e 90° stabili e ben allineate. Le pareti in vista, interne ed esterne, dei profili avranno spessore nominale di 2 mm con una tolleranza di ± 0,2 mm.

Isolamento termico
Il collegamento tra la parte interna e quella esterna dei profili sarà realizzato in modo continuo e definitivo mediante listelli di materiale sintetico termicamente isolante garantendo un valore di trasmittanza compreso nel gruppo prestazionale 2.1 secondo DIN 4108 (2,0 < Ur <= 2,8 W/mq°K). I listelli isolanti dovranno essere dotati di due inserti in alluminio, posizionati in corrispondenza della zona di accoppiamento, per aumentare la resistenza allo scorrimento del giunto. I listelli isolanti dovranno avere una larghezza minima di 17,5 mm per i profili delle porte e 27,5 mm per i telai fissi e le ante finestre.

Drenaggio e ventilazione
Su tutti i telai, fissi e apribili, verranno eseguite le lavorazioni atte a garantire il drenaggio dell'acqua attorno ai vetri e la rapida compensazione dell'umidità' dell'aria nella camera di contenimento delle lastre.
I profili dovranno avere i listelli perfettamente complanari con le pareti trasversali dei semiprofili interni per evitare il ristagno dell'eventuale acqua di infiltrazione o condensazione. I semiprofili esterni avranno invece le pareti trasversali posizionate più basse per facilitare il drenaggio verso l'esterno (telai fissi) o nella camera del giunto aperto (telai apribili). Il drenaggio e la ventilazione dell'anta non dovranno essere eseguiti attraverso la zona di isolamento ma attraverso il tubolare esterno. Le asole di drenaggio dei telai saranno protette esternamente con apposite conchiglie, che nel caso di zone particolarmente ventose, in corrispondenza di specchiature fisse, saranno dotate di membrana.

Accessori
Le giunzioni a 45° e 90° saranno effettuate per mezzo di apposite squadrette e cavallotti, in lega di alluminio dotate di canaline per una corretta distribuzione della colla. L'incollaggio verrà così effettuato dopo aver assemblato i telai consentendo la corretta distribuzione della colla su tutta la giunzione e dove altro necessario. Saranno inoltre previsti elementi di allineamento e supporto alla sigillatura in acciaio inox da montare dopo l'assiemaggio delle giunzioni. Nel caso di giunzioni con cavallotto, dovranno essere previsti particolari di tenuta realizzati in schiuma di gomma espansa da usare per la tenuta in corrispondenza dei listelli isolanti. Le giunzioni sia angolari che a T dovranno prevedere per entrambi i tubolari, interno ed esterno, squadrette o cavallotti montati con spine, viti o per deformazione. I particolari soggetti a logorio verranno montati e bloccati per contrasto onde consentire rapidamente un'eventuale regolazione o sostituzione anche da personale non specializzato e senza lavorazioni meccaniche. I sistemi di movimentazione e chiusura, originali del sistema, dovranno essere scelti in base alle dimensioni e al peso dell'anta.

Accessori di movimentazione
Sormonto - Apertura a vasistas con scrochetto La chiusura degli apribili a vasistas verrà realizzata utilizzando cerniere e scrocchetti in conformità a quanto previsto dalle tabelle di dimensionamento del produttore del sistema in funzione del peso, delle dimensioni dell'anta e della spinta del vento. I bracci limitatori di apertura saranno metallici e sganciabili per consentire la pulizia dei tamponamenti dall'interno.
Sormonto - Apertura ad anta ribalta con maniglia cremonese Le apparecchiature saranno dotate della sicurezza contro l'errata manovra posta nell'angolo superiore dal lato maniglia lontano da possibili eventuali manomissioni, allo scopo di evitare lo scardinamento dell'anta. I compassi in acciaio inossidabile saranno collegati rigidamente alla cerniera superiore e saranno inoltre dotati di sicurezza contro la chiusura accidentale. Gli stessi saranno fissati sull'anta a mezzo di due punzoni filettati, che foreranno la parete tubolare del profilo. Le parti in movimento dell'apparecchiatura saranno datate di mollette in nylon antivibrazione. Eventuali chiusure supplementari dovranno esse-

re scelte in conformità a quanto previsto dalle tabelle di dimensionamento del produttore del sistema in funzione del peso delle dimensioni e della spinta del vento. La maniglia sarà del tipo a cremonese.

Guarnizioni e sigillanti
Tutte le giunzioni tra i profili saranno incollate e sigillate con colla per metalli poliuretanica a 2 componenti . Le guarnizioni cingivetro saranno in elastomero e compenseranno le sensibili differenze di spessore, inevitabili nelle lastre di vetrocamera e/o stratificate, garantendo, contemporaneamente, una corretta pressione di lavoro perimetrale. La guarnizione cingivetro esterna dovrà distanziare il tamponamento di 3 o 4 mm dal telaio metallico. La guarnizione complementare di tenuta, anch'essa in elastomero , adotterà il principio dinamico della precamera di turbolenza di grande dimensione (a giunto aperto). dovrà essere inserita in una sede ricavata sul listello isolante in modo da garantire un accoppiamento ottimale ed avere la battuta su un'aletta dell'anta facente parte del listello isolante per la protezione totale dei semiprofili interni. La continuità perimetrale della guarnizione sarà assicurata mediante l'impiego di angoli vulcanizzati i quali, forniti di apposita spallatura, faciliteranno l'incollaggio della guarnizione stessa. In alternativa potranno essere previsti telai vulcanizzati. Anche nelle porte le guarnizioni di battuta saranno in elastomero e formeranno una doppia barriera nel caso di ante complanari, tripla invece nel caso di ante a sormonto.

Vetraggio
I profili di fermavetro garantiranno un inserimento minimo del vetro di almeno 14 mm. I profili di fermavetro saranno inseriti mediante bloccaggi in plastica agganciati al fermavetro stesso, l'aggancio sarà così di assoluta sicurezza affinché, a seguito di aperture o per la spinta del vento il fermavetro non ceda elasticamente. I bloccaggi dovranno inoltre compensare le tolleranze dimensionali e gli spessori aggiunti, nel caso della verniciatura, per garantire un corretto aggancio in qualsiasi situazione. I fermavetri dovranno essere sagomati in modo tale da supportare a tutta altezza la guarnizione cingivetro interna per consentire una pressione ottimale sulla lastra di vetro. Il dente di aggancio della guarnizione sarà più arretrato rispetto al filo esterno del fermavetro in modo da ridurre la sezione in vista della guarnizione riducendo l'effetto cornice. Gli appoggi del vetro dovranno essere agganciati a scatto sui profili, avere una lunghezza di 100 mm. ed essere realizzati in modo da non impedire il corretto drenaggio e ventilazione della sede del vetro.

- Fabbricazione e montaggio
La fabbricazione ed il montaggio saranno eseguiti in stretto accordo con i disegni esecutivi approvati dal committente, con le specifiche e con le tavole di lavorazione.
I manufatti lavorati dovranno essere protetti sia durante il trasporto, sia durante il periodo di immagazzinamento (in officina e in cantiere), sia dopo la posa in opera, fino alla consegna dei locali.
La protezione dovrà essere efficace contro gli agenti atmosferici ed altri agenti aggressivi (in particolare la calce).
Tutte le macchie che si formeranno sulla superficie esterna e su quella interna dei serramenti durante il loro montaggio saranno prontamente eliminate a cura del fornitore dei manufatti, anche se provocate da altre ditte, salvo rivalsa.
Il fornitore dei serramenti dovrà dare precise indicazioni sui prodotti da utilizzare per la pulizia dei manufatti.

- Ispezioni, prove e collaudo finale
Durante il corso dei lavori il committente si riserverà di accertare, tramite ispezioni, che la fornitura dei materiali costituenti i manufatti corrisponda alle prescrizioni e che la posa avvenga secondo le migliori regole dell'arte in modo da poter intervenire tempestivamente qualora non fossero rispettate le condizioni imposte.
In fase di progetto esecutivo l'appaltatore dovrà fornire i certificati di prova dei manufatti rilasciati da laboratori, ufficialmente riconosciuti, a livello europeo, riguardanti:
- prova di permeabilità all'aria;
- prova di tenuta all'acqua;
- prova di resistenza al vento.
Nel corso e/o al termine della fornitura il committente si riserverà di sottoporre alcune tipologie, alle prove sopra citate, da eseguirsi in cantiere o in un laboratorio scelto di comune accordo tra le parti.
Qualora, con la metodologia di cui sopra, una prova non fosse soddisfatta, si procederà ad un nuovo campionamento e nel caso si riscontrasse nuovamente una prova non soddisfatta,il committente potrà dichiarare la non idoneità dell'intera fornitura fino alle precedenti prove di laboratorio superate con esito positivo.
Per quanto riguarda le finiture superficiali, potranno essere eseguiti dei controlli in conformità alle normative specifiche.
L'onere delle prove sarà a carico della parte soccombente.

Il collaudo finale sarà eseguito, al termine della fornitura, dal committente, dal fornitore dei manufatti con l'assistenza del servizio tecnico del produttore del sistema impiegato.
I serramenti saranno sottoposti ad esame visivo per valutarne l'integrità', la pulizia e la corrispondenza con i disegni di progetto.

Dovrà inoltre essere controllata: la posa in opera, la continuità dei giunti, il funzionamento delle ante mobili e degli accessori, il rispetto delle specifiche di lavorazione indicate dal produttore del sistema impiegato nonché l'appartenenza dei materiali usati allo stesso.

CAPO VI - MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO – IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

64. CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI

Requisiti di rispondenza a norme , leggi e regolamenti

I lavori di cui al presente Capitolo verranno condotti con l'osservanza scrupolosa di tutti gli obblighi di legge ad essi applicabili.
Le forniture ed installazioni previste saranno eseguite a perfetta regola d'arte e risponderanno in particolare, ma non esclusivamente, oltre che comunque alle descrizioni dell'elenco descrittivo delle voci ed alle indicazioni del presente Capitolato, alle disposizioni e norme di seguito riportate (come integrate da successive modifiche e/o integrazioni), cui si farà riferimento in sede di accettazione dei materiali e delle apparecchiature, nella fase di verifiche preliminari degli impianti ed in sede di collaudo finale.
Si specifica che la descrizione di alcuni impianti e/o apparecchiature sugli elaborati progettuali è riferita ad una marca ben precisa esclusivamente allo scopo di consentire all'offerente una corretta ed agevole valutazione di quanto previsto nel progetto esecutivo.
L'offerente sarà libero di formulare l'offerta facendo riferimento ad una Casa Costruttrice equivalente a patto di rispettare le caratteristiche tecniche e prestazionali del modello descritto.
Gli impianti dovranno essere realizzati a regola d'arte, come prescritto dalla legge 1° marzo 1968, n. 186, dal D.M. 37/2008 - sicurezza degli impianti elettrici all'interno degli edifici.
Per le definizioni relative agli elementi costitutivi e funzionali degli impianti elettrici valgono quelle stabilite dalle vigenti norme C.E.I.
Definizioni particolari, ove ritenuto necessario ed utile, sono espresse, in corrispondenza dei vari impianti, nei rispettivi articoli successivi.
Le caratteristiche degli impianti stessi, nonchè dei loro componenti, dovranno corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti ed in particolare essere conformi a:

NORME:

Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano) ed UNI EN applicabili tra le quali si specificano in particolare e non in maniera esaustiva:

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

Norme CEI 0-3 "Guida per la compilazione della dichiarazione di conformità e successivi allegati"

Norme CEI 0-10 "Guida alla manutenzione degli impianti elettrici"

Norme CEI del CT3 "Documentazione e Segni Grafici" - Tutti i fascicoli in vigore in quanto applicabili

Norme CEI 11-17 "Impianti di produzione trasporto e distribuzione di energia elettrica, linee in cavo".

Norme CEI 11-25 "Calcolo delle correnti di corto circuiti nelle reti trifasi a corrente alternata".

Norme CEI 11-26 "Correnti di corto circuito – calcolo degli effetti. Parte 1: definizioni e metodi di calcolo".

Norme CEI 11-27 "Esecuzione dei lavori su impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua".

Norme CEI 11-28 "Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali a bassa tensione".

Norme CEI 11-37 "Guida per l'esecuzione degli impianti di terra di stabilimenti industriali per sistemi di I, II e III categoria".

Norme CEI 11-48 (CEI EN 50110-1) "Esercizio degli impianti elettrici".

Norme CEI 11-49 (CEI EN 50110-2) "Esercizio degli impianti elettrici"(allegati nazionali).

Norme CEI 12-13 "Apparecchi elettronici e loro accessori collegati alla rete per uso domestico ed analogo uso generale – Sicurezza".

Norme CEI 12-15 "Antenna – Impianti centralizzati"e successive varianti.

Norme CEI 12-17 "Antenna – Misure sugli impianti centralizzati".

Norme CEI 12-43 "Impianti di distribuzione via cavo per segnali televisivi e sonori e multimediali interattivi. Parte 1: Prescrizioni di sicurezza".

Norme CEI EN 62053-21 (CEI 13-43) "Apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Prescrizioni particolari - Parte 21: Contatori statici di energia attiva (classe 1 e 2)".

Norme CEI EN 62053-23 (CEI 13-45) "Apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Prescrizioni particolari - Parte 23: Contatori statici di energia reattiva (classe 2 e 3)".

Norme CEI del CT16 - Contrassegni dei terminali ed altre identificazioni: tutti i fascicoli in vigore, in quanto applicabili.

Norme CEI EN 60439 (CEI 17-13) "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione".

Norme da CEI 17—17/1 a 17-17/4 "Apparecchiatura industriale a tensione non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1200 V in corrente continua".

Norme CEI 17-28 "Apparecchiatura industriale a bassa tensione. Marcatura dei terminali per componenti elettronici e per contatti esterni associati".

Norme CEI 17-30 "Apparecchiatura industriale a bassa tensione. Grandezze e calibri per connessioni piatte".

Norme CEI 17-43 "Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione, per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri B.T.) non di serie (ANS)".

Norme CEI 17-44 "Apparecchiature a bassa tensione. Parte 1: Regole generali".

Norme CEI 17-48 "Apparecchiature a bassa tensione. Parte 7: Apparecchiature ausiliarie. Sezione Uno - Morsettiere per conduttori di rame".

Norme CEI 17-52 "Metodo per la determinazione della tenuta al cortocircuito delle apparecchiature assiemate non di serie (ANS)".

Norme CEI 17-64 "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri B.T.). Parte 5: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate destinate ad essere installate all'esterno in luoghi pubblici. Cassette per distribuzione in cavo (CDC)".

Norme CEI 17-70 "Guida all'applicazione delle norme dei quadri di bassa tensione".

Norme CEI 17-71 "Involucri vuoti per apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione". Prescrizioni generali.

Norme CEI 20-13, 20-14, 20-19, 20-20, 20-22, 20-35, 20-36, 20-37, 20-38, 20-39, 20-45, 20-48, relativamente ai vari tipi di cavi elettrici.

Norme CEI 20-21 "Calcolo delle portate dei cavi elettrici. Parte 1: in regime permanente (fattore di carico 100%)".

Norme CEI 20-40 "Guida per l'uso di cavi a bassa tensione".

Norme CEI 20-43 "Ottimizzazione economica delle sezioni dei cavi elettrici per energia".

Norme CEI 20-67 "Guida per l'uso dei cavi a 0,6/1 kV".

Norme CEI 22-13 "Sistemi statici di continuità. Parte 1-1: Prescrizioni generali e di sicurezza per UPS utilizzati in aree ad accesso limitato".

Norme CEI 23-3 "Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari".

Norme CEI 23-5 "Prese a spina per usi domestici e similari".

Norme CEI 23-9 "Apparecchi di comando non automatici (interruttori) per installazione fissa per uso domestico e similare. Parte 1: Prescrizioni generali".

Norme CEI 23-12/1 e 23-12/2 "Spine e prese per uso industriale."

Norme CEI 23-13 "Connettori per usi domestici e similari. Parte 1: Prescrizioni generali".

Norme CEI 23-17 "Tubi protettivi pieghevoli autorinvenenti di materiale termoplastico non autoestinguente e successive varianti".

Norme CEI 23-18 "Interruttori differenziali per uso domestico e similare e interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per uso domestico e similare".

Norme CEI 23-20 "Dispositivi di connessione per circuiti a bassa tensione per uso domestico e similare. Parte 1: Prescrizioni generali".

Norme CEI 23-21 "Dispositivi di connessione per circuiti a bassa tensione per uso domestico e similare. Parte 2-1: Prescrizioni particolari per i dispositivi di connessione come parti separate con unità di serraggio di tipo a vite".

Norme CEI 23-31 "Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi".

Norme CEI 23-32 "Sistemi di canali di materiale plastico isolante e loro accessori ad uso porta cavi e porta apparecchi per soffitto e parete".

Norme CEI 23-33 "Interruttori automatici per apparecchiature".

Norme CEI 23-39 "Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 1: Prescrizioni generali".

Norme CEI 23-42 "Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 1: Prescrizioni generali".

Norme CEI 23-43 "Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 2-1: Applicabilità delle prescrizioni generali agli interruttori differenziali con funzionamento indipendente dalla tensione di rete".

Norme CEI 23-44 "Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 1: Prescrizioni generali".

Norme CEI 23-45 "Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 2-1: Applicabilità delle prescrizioni generali agli interruttori differenziali con funzionamento indipendente dalla tensione di rete".

Norme CEI 23-46 "Sistemi di tubi accessori per installazioni elettriche. Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati".

Norme CEI 23-50 "Prese a spina per usi domestici e similari. Parte 1: Prescrizioni generali".

Norme CEI 23-51 "Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare".

Norme CEI 23-54 "Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 2-1: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori".

Norme CEI 23-55 "Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 2-2: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli ed accessori".

Norme CEI 23-56 "Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 2-3: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili ed accessori".

Norme CEI 31-25 "Luoghi con pericolo di esplosione. Guida per la costruzione e l'uso di locali o edifici pressurizzati in luoghi di classe 1".

Norme CEI 31-26 "Guida per la manutenzione delle costruzioni elettriche utilizzate nei luoghi con pericolo di esplosione di classe 1 e 3 (diversi dalle miniere)".

Norme CEI 31-27 "Guida per l'esecuzione degli impianti elettrici nelle centrali termiche non inserite in un ciclo di produzione industriale".

Norme CEI 31-30 (CEI EN 60079-10) "Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Parte 10: Classificazione dei luoghi pericolosi".

Norme CEI 31-33 " Costruzione elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Parte 14: Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas (diversi dalle miniere)"

Norme CEI 31-34 " Costruzione elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Parte 17: Verifica e manutenzione degli impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas."

Norme CEI 31-35 e 31-35 A "Costruzione elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Guida alla classificazione dei luoghi pericolosi".

Norme CEI 31-36, 31-37 e 31-38 relativamente agli impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione .

Norme CEI 33-8 "Condensatori statici di rifasamento di tipo non autorigenerabile per impianti di energia a corrente alternata con tensione nominale inferiore o uguale a 1000 V. Parte 1: Generalità – Prestazioni, prove e valori nominali – prescrizioni di sicurezza. Guida per l'installazione e l'esercizio".

Norme CEI 33-9 "Condensatori statici di rifasamento di tipo autorigenerabile per impianti di energia a corrente alternata con tensione nominale inferiore o uguale a 1000 V. Parte 1: Generalità – Prestazioni, prove e valori nominali – prescrizioni di sicurezza. Guida per l'installazione e l'esercizio".

Norme CEI 34-21 "Apparecchi di illuminazione. Parte 1: Prescrizioni generali prove".

Norme CEI 34-22 "Apparecchi di illuminazione. Parte 2: Requisiti particolari. Apparecchi per illuminazione d'emergenza".

Norme CEI 37-3 "Scaricatori. Parte 5: Raccomandazioni per la scelta e l'applicazione".

Norme del CT 46 – Cavi simmetrici e coassiali, cordoni, fili, guide d'onda, connettori per radiofrequenza: tutti i fascicoli in vigore, in quanto applicabili.

Norme del CT 59/61 – Apparecchi utilizzatori elettrici per uso domestico e similare: tutti i fascicoli in vigore, in quanto applicabili.

Norme CEI 64-2 A "Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione. Appendici." In quanto applicabili.

Norme CEI 64-7 "Impianti elettrici di illuminazione pubblica e similari".

Norme CEI 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua" - Comprendente i fascicoli 64-8/1, 64-8/2, 64-8/3, 64-8/4, 64-8/5, 64-8/6, 64-8/7 ed in particolare: Norme CEI 64-8, parte 7, sezione 712 "Sistemi fotovoltaici solari (PV) di alimentazione".

Norme CEI 64-12 "Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale o terziario".

Norme CEI 64-14 "Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori".

Norme CEI 64-17 "Guida all'esecuzione degli impianti elettrici nei cantieri".

Norme CEI 64-50 "Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici".

Norme CEI 64-52 "Guida alla realizzazione degli impianti elettrici negli edifici scolastici".

Norme CEI 64-53, 64-54 e 64-55 "Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati. Criteri particolari."

Norme del CT 70 – involucri di protezione: tutti i fascicoli in vigore, in quanto applicabili.

Norme del CT 79 – Sistemi di rilevamento e segnalazione per incendio, intrusione, furto, sabotaggio ed aggressione: tutti i fascicoli in vigore, in quanto applicabili.

Norme CEI 81-3 "Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico".

Norma CEI EN 50164-1(CEI 81-5) "Componenti per la protezione contro i fulmini (LPC), Parte 1: Prescrizioni per i componenti di connessione"

Norme CEI 81-8 "Guida di applicazione all'utilizzo di limitatori di sovratensione sugli impianti elettrici utilizzatori di bassa tensione".

Norme CEI 81-10/2 CEI EN 62305-2 - Protezione Contro Fulmini - Valutazione Del Rischio

Norme CEI EN 60904-1(CEI 82-1) "Dispositivi fotovoltaici Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche tensione-corrente".

Norme CEI EN 60904-2 (CEI 82-2) "Dispositivi fotovoltaici - Parte 2: Prescrizione per le celle fotovoltaiche di riferimento".

Norme CEI EN 60904-3 (CEI 82-3) "Dispositivi fotovoltaici - Parte 3: Principi di misura per sistemi solari fotovoltaici per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento".

Norme CEI EN 61215 (CEI 82-8) "Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo".

Norme CEI EN 61727 (CEI 82-9) "Sistemi fotovoltaici (FV) - Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo con la rete".

Norme CEI EN 61646 (82-12) "Moduli fotovoltaici (FV) a film sottile per usi terrestri - Qualifica del progetto e approvazione di tipo".

Norme CEI EN 61724 (CEI 82-15) "Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici - Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati".

Norme CEI EN 50380 (CEI 82-22) "Fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici".

Norme CEI EN 62093 (CEI 82-24) "Componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) - Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali".

Norme CEI 82-25 "Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione".

Norme CEI EN 61643-11 (VDE 0675-6-11): 2007-08 "Limitatori protezione sovratensione per impianti a bassa tensione"

Norme CEI EN 50521 "Connettori per sistemi FV – prescrizioni di sicurezza e prove".

Norme CEI EN 61345 "Prova all'UV dei moduli fotovoltaici".

Norme CEI EN 617012 "Prova di corrosione da nebbia salina dei moduli fotovoltaici".

Norme CEI EN 61725 "Condizioni e metodi per misure e prove su sistemi FV".

Norme CEI EN 61730-1 "Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) Parte 1: Prescrizioni per la costruzione".

Norme CEI EN 61730-2 "Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) Parte 2: Prescrizioni per le prove".

Norme CEI EN 62109-1 "Sicurezza degli inverter"

Norme CEI 96-2 "Trasformatori di isolamento e trasformatori di sicurezza – Prescrizioni".

Norme del CT 100 (ex CT 84/60, SC 12 A, SC 12 G) – "Sistemi e apparecchiature audio, video e multimediali" - tutti i fascicoli in vigore, in quanto applicabili.

Norme CEI del CT 104 " Prove climatiche e meccaniche" - tutti i fascicoli in vigore, in quanto applicabili.

Norme CEI EN 50413 (CEI 106-20) "Norma di base sulle procedure di misura e di calcolo per l'esposizione umana ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici (0 Hz-300 Ghz)".

Norme CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31) "Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3: Limiti - Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso " = 16 A per fase)".

Norme CEI 116-1 "Rivelatori di gas naturale e rivelatori di GPL per uso domestico e similare".

CT 210 - Compatibilità elettromagnetica (ex CT 110)
Norme del CT 210 (ex CT 77 e 110) – "Compatibilità elettromagnetica":
tutti i fascicoli in vigore, in quanto applicabili.

CEI 306-6 - Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio generico - Requisiti generali e uffici

CEI 306-2 - Guida per il cablaggio per telecomunicazioni e distribuzione multimediale negli edifici residenziali

Norme CEI EN 62305-1: "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 1: Principi Generali" Marzo 2006;

Norme CEI EN 62305-2: "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 2: Gestione del rischio" Marzo 2006;

Norme CEI EN 62305-3: "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 3: Danno fisico e pericolo di vita" Marzo 2006;

Norme CEI EN 62305-4: "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici interni alle strutture" Marzo 2006;

Norme CEI 308-2 "Gestione del fine vita delle apparecchiature elettriche ed elettroniche provenienti da attività lavorative. Linee guida".

Tabelle CEI-UNEL 00721 "Colori del rivestimento esterno dei cavi interrati".

Tabelle CEI-UNEL 00722 "Colori distintivi delle anime dei cavi isolati con gomma o polivinilcloruro per energia o per comandi e segnalazioni con tensioni nominali Uo/U non superiori a 0,6/1 kV".

Tabelle CEI-UNEL classe 3 – "Trasmissione e distribuzione di energia elettrica":
Tutte le tabelle in vigore, in quanto applicabili.

Tabelle CEI-UNEL 35023 "Cavi per energia isolati in gomma o con materiale termoplastico aventi grado di isolamento non superiore a 4 - Cadute di tensione".

Tabelle CEI-UNEL 35024/1 Cavi elettrici isolati con materiale elastometrico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente.

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

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

Norme UNI 9795 "Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione manuale d'incendio".

Direttiva Macchine 98/37/CE e Norme EN 12453, EN 12445.

Norme UNI – EN 124 aprile 199 "Dispositivi di coronamento e di chiusura per zone di circolazione utilizzate da pedoni e da veicoli".

Norme UNI EN 1838 "Applicazione illuminotecnica. Illuminazione di emergenza".

Norme UNI EN 12464 "Illuminazione di interni con luce artificiale".

Norme UNI 10671 "Apparecchi d'illuminazione – Misura dei dati fotometrici e presentazione dei risultati.

Norme UNI 10819 "Impianti d'illuminazione esterna" Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso.

Norme EN 50470-1 ed EN 50470-3 - in corso di recepimento nazionale presso CEI.

Norme UNI 10349 "Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici".

Norma UNI 11222 "Luce e illuminazione - Procedure per la verifica periodica, la manutenzione, la revisione e il collaudo - Impianti di illuminazione di sicurezza negli edifici".

Direttiva Bassa Tensione 93/68/C (marcatura CE).

LEGGI E DECRETI:

D.M. 16/01/1996, "Norme Tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi" e successiva Circolare Applicativa del Ministero dei lavori Pubblici dd. 04/07/1996.

Decreto Legislativo 9 aprile 2008 n. 81 "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".

D.P.C.M. 01.03.1991 e successive modificazioni e integrazioni riguardanti i "limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";

Decreto legislativo 15.08.1991 n° 277 e Legge 26 ottobre 1995 n° 447 (Legge quadro sull'inquinamento acustico).

D.M. 16/01/1996 "Norme Tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi" e successiva Circolare Applicativa del Ministero dei lavori Pubblici dd. 04/07/1996.

Legge n° 186 dd. 01.03.1968 riguardante la produzione di apparecchi elettrici, macchine ed installazioni elettriche.

Legge n° 791 dd. 18.01.1977 sulla libera circolazione del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato ad una tensione nominale compresa fra 50 e 1000 V in c.a.

Decreto del ministero dello sviluppo economico 22 gennaio 2008, n. 37 - Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici - (G.U. n. 61 del 12 marzo 2008)

Legge n°1083/71, D.P.R. n°203/88, D.M. 12.4.96. n° 74 e succ. mod. e integr.

Decreto Legislativo n. 504 del 26-10-1995, aggiornato 1-06-2007 "Testo Unico delle disposizioni legislative concernenti le imposte sulla produzione e sui consumi e relative sanzioni penali e amministrative".

Direttiva CE n. 77 del 27-09-2001 "Sulla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato dell'elettricità (2001/77/CE)".

Decreto Legislativo n. 387 del 29-12-2003 "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità".

Legge n. 239 del 23-08-2004 "Riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia".

Decreto Legislativo n. 192 del 19-08-2005 "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia".

Decreto Legislativo n. 311 del 29-12-2006 "Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia".

Decreto Legge n. 73 del 18-06-2007 "Testo coordinato del Decreto Legge 18 giugno 2007, n. 73".

Decreto Legislativo del 30-05-2008 "Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE".

Legge regionale 16 ottobre 2015, n. 24 : Norme per la sicurezza dei lavori in quota e per la prevenzione di infortuni conseguenti al rischio di cadute dall'alto.

PREVENZIONE INCENDI:

- D.P.R. 1 agosto 2011 n° 151 "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi".

DM 20 dicembre 2012 : Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi.

DM 3 agosto 2015 **:** Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139.

Decreto Ministeriale n° 569 del 20/05/1992 "Regolamento contenente norme di sicurezza antincendio per gli edifici storici e artistici destinati a musei, gallerie, esposizioni e mostre".

Decreto Ministeriale del 19/08/1996 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio dei locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo."

Decreto Ministeriale n° 569 del 20/05/1992"Regolamento contenente norme di sicurezza antincendio per gli edifici storici e artistici destinati a musei, gallerie, esposizioni e mostre".

- Circ. Min. Interno n°12 dd 08.07.03 "Norme di sicurezza per l'installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica".

- D.M. 12.04.96 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio di impianti termici alimentati da combustibili gassosi".

- D.M. 22.2.06 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio di edifici e/o locali destinati ad uffici"

"Guida per l'installazione di impianti fotovoltaici – Edizione Anno 2012" emessa dalla Direzione Centrale per la Prevenzione e la Sicurezza Tecnica – Area Prevenzione Incendi - in data 7 febbraio 2012 con nota prot. 1324.

"Chiarimenti alla Guida per l'installazione di impianti fotovoltaici – Edizione Anno 2012" emessa dalla Direzione Centrale per la Prevenzione e la Sicurezza Tecnica in data 4 maggio 2012 con nota prot. 6334.

PRESCRIZIONI

Prescrizioni e raccomandazioni della ASS.

Prescrizioni e raccomandazioni del locale Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco

ACEGAS-APS S.p.A:

Regolamento: "Modalita' e condizioni contrattuali per l'erogazione del servizio di connessione alle reti elettriche di ACEGAS APS per impianti di produzione" - e relativi Allegati.

Prescrizioni e raccomandazioni della TELECOM ITALIA S.p.A.

Tabelle di unificazione UNI-UNEL.

In modo particolare la rispondenza delle forniture e delle installazioni alle norme di cui sopra viene intesa nella maniera più restrittiva, nel senso cioè che non solo le installazioni saranno adeguate a quanto stabilito dalle norme, ma identica osservanza sarà eseguita anche per tutti i materiali e le apparecchiature che verranno impiegati.
Di quanto sopra l'appaltatore dovrà tenere conto nella formulazione dei prezzi a corpo e/o unitari, in quanto null'altro sarà riconosciuto all'appaltatore per l'esecuzione delle opere richieste.
Sarà obbligo dell'appaltatore segnalare tempestivamente l'introduzione di nuove normative o di modifiche ed aggiornamenti di quelle già emanate, al fine di potervi uniformare, se necessario, i lavori da eseguirsi

.

Cavi per energia e per impianti speciali

1. Caratteristiche dei conduttori

Tutti i cavi impiegati nella realizzazione degli impianti elettrici dovranno essere rispondenti alle norme UNEL e CEI.

In particolare, nella realizzazione degli impianti saranno impiegati i seguenti tipi di cavi come espressamente indicati sugli elaborati progettuali e più dettagliatamente specificati nel Computo Metrico:

- cavi con conduttore flessibile in rame, unipolari con tensione nominale 450/750 V tipo N07V-K per posa entro tubazioni sui circuiti di energia con tensione 230/400V e per correnti deboli (CEI 20-22) con isolamento e guaina di tipo non propagante l'incendio; utilizzati esclusivamente per posa entro tubazioni auto-estinguenti.

- cavi con conduttori flessibili in rame, unipolari o multipolari, isolati in materiale termoplastico sotto guaina in materiale termoplastico non propagante l'incendio (CEI 20-22) tipo FG7(O)-R tensione nominale 0,6/1 kV, per posa su passerelle, entro tubazioni interrate, nei sotto-pavimenti o a vista sui circuiti di energia fino a tensioni 230/400V e per comandi, segnalazioni e interblocchi.

- cavi tipo N07G9-K con isolante elastomerico reticolato, non propaganti l'incendio ed a ridotta emissione di fumi, gas tossici e corrosivi, a norma CEI 20-22 II, CEI 20-35, CEI 20-37; utilizzati esclusivamente per posa entro tubazioni auto-estinguenti.

- cavi tipo FG7(O)-M1 0,6/1 kV con isolante elastomerico reticolato e guaina termoplastica speciale non propagante l'incendio ed a ridotta emissione di fumi, gas tossici e corrosivi a norma CEI 20-22 II, CEI 20-35, CEI 20-37 I, CEI 20-38 tensione di esercizio 0,6/1 kV; utilizzati per la realizzazione dei montanti principali e della distribuzione dei circuiti terminali in cavo uni-multipolare per posa su passerella metallica, entro canali e tubazioni auto-estinguenti o a vista sui circuiti di energia fino a tensioni 230/400V e per comandi, segnalazioni e interblocchi.

- cavi tipo FTG10(O)M1 0,6/1 kV tipo RF 31-22 per l'alimentazione dei servizi di sicurezza, espressamente indicati sugli elaborati progettuali e più dettagliatamente specificati nel Computo Metrico, avranno caratteristica di resistenza al fuoco con conduttori a corda flessibile di rame stagnato con barriera ignifuga per la resistenza al fuoco CEI 20-45, isolamento con elastomerico reticolato, guaina a base di elastomero reticolato secondo Norme CEI 20-36, CEI 20-22 II per la non propagazione dell'incendio, CEI 20-35 per la non propagazione della

fiamma, CEI 20-37 I e 20-38 per l'assenza di gas corrosivi, per posa parte in passerella metallica parte entro canali e tubazioni autoestinguenti in vista e parte in tubazioni flessibili autoestinguenti sottotraccia.

- cavi tipo FG21M21 PV3 (1500 V c.c.) "solari" unipolari per il collegamento dei moduli fotovoltaici e dei quadri di campo, aventi le seguenti caratteristiche:
Omologazione: Certificazione del Costruttore di corrispondenza ai requisiti in termini di vita termica previsti dal Capitolato Tecnico IMQ 065 ed. II
Conduttore flessibile rame stagnato secondo CEI 20-29 Classe 5
Isolante in mescola elastomerica reticolata ad alto modulo a base di gomma sintetica del tipo HEPR - tipo G21
Identificazione anima isolata : colore naturale
Guaina in mescola elastomerica reticolata senza alogeni a base EVA tipo M21
Colori della guaina : nero, rosso

I conduttori per l'impianto di rivelazione incendio saranno dei seguenti tipi:

- Per i loop di rivelazione, schermati e twistati di sezione 2x1,5 mmq, con caratteristica di resistenza al fuoco, di non propagazione dell'incendio ed a ridottissima emissione di fumi, gas tossici e corrosivi (LS0H) a norma CEI 20-22 II, 20-35, 20-36, 20-37, 20-38; per posa sia in passerella metallica sia entro canali e tubazioni autoestinguenti in vista sia entro tubazioni flessibili autoestinguenti sottotraccia.

- Per le linee di alimentazione degli avvisatori ottici ed acustici d'incendio, tipo FTG10(O)M1 0,6/1 kV tipo RF 31-22), con conduttori a corda flessibile di rame stagnato con barriera ignifuga per la resistenza al fuoco CEI 20-45, isolamento con elastomerico reticolato, guaina a base di elastomero reticolato secondo Norme CEI 20-36, CEI 20-22 II per la non propagazione dell'incendio, CEI 20-35 per la non propagazione della fiamma, CEI 20-37 I e 20-38 per l'assenza di gas corrosivi, per posa sia in passerella metallica, sia entro canali e tubazioni autoestinguenti in vista e sia entro tubazioni flessibili autoestinguenti sottotraccia.

- per le linee di trasmissione dati:
cavi tipo: Li2YCYv (TP) CEI EN 60332-1-2 marchio CE per la trasmissione di dati fino a 10 Mbit/sec (per interfacce del tipo RS422 o RS485), per posa da esterni; per posa fissa all'interno e/o all'esterno in ambienti normali o umidi, possibilità di posa insieme con cavi energia aventi marcatura sia 450/750 V sia 0,6/1 kV utilizzati per sistemi a tensione nominale verso terra (Uo) fina a 400 V (CEI UNEL 36762), conduttori: rame rosso elettrolitico (classe 5), isolante: Polietilene, schermatura: a treccia di rame stagnato, guaina esterna: PVC di qualità RZ CEI 20-11 - CEI EN 50363, colore della guaina: nero RAL 9005, impedenza: 100 ± 15 Ohm.

cavi Cat.5 Enhanced non schermati, UTP, guaina esterna in compound a bassissima emissione di fumi e gas alogeni a 4 coppie 24AWG

2. Individuazione dei conduttori

I cavi saranno contrassegnati in modo da individuare prontamente il servizio a cui appartengono; inoltre, i singoli conduttori saranno contrassegnati in modo da individuare la funzione.

L'individuazione potrà essere effettuata con codice alfanumerico o con i colori.

Tutti i conduttori dovranno essere muniti di siglatura indelebile (mediante appositi segnafilo di tipo omologato ed a scelta della D.L.) riportante la codifica circuitale utilizzata sugli elaborati grafici di progetto; tale siglatura dovrà essere presente all'origine della conduttura (es. sulle intestazioni dei conduttori sulla morsettiera dei quadri elettrici); all'interno delle scatole di derivazione intermedie (sia da incasso sia del tipo montato su canale) sia sui punti terminali (es. scatole portafrutto e centri luce).

3. Colori distintivi dei cavi

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00722-74 e 00712.

In particolare la colorazione dei conduttori dovrà essere diversificata, in relazione alle classi di appartenenza dei conduttori, in modo da rendere perfettamente distinguibili tra loro le tre fasi, il neutro, e il PE.
I colori dovranno essere:
- marrone, nero, grigio, per le tre fasi di potenza;
- blu per il conduttore del neutro;
- giallo verde per il conduttore di terra e protezione;

- rosso per i conduttori positivi in c.c.
- nero per i conduttori negativi in c.c.

Questi ultimi due dovranno essere localizzati entro apposite tubazioni, in quanto appartenenti a circuiti a corrente continua.

In genere dovranno essere identificati i singoli circuiti f.m. e luce, mediante fascette numeriche alfabetiche nel modo seguente:

- alimentazione fase 1 = L1
- alimentazione fase 2 = L2
- alimentazione fase 3 = L3
- alimentazione neutro = N
- utenza fase 1 = U
- utenza fase 2 = V
- utenza fase 3 = W
- corr. cont. negativo = L-
- corr. cont. positivo = L+
- conduttore di protezione = PE
- conduttore di terra = E

d) ***Sezioni minime e cadute di tensioni massime ammesse***

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

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

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

e) **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 mm^2, la sezione dei conduttori neutri può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, con il minimo tuttavia di 16 mm^2 (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

f) **Sezione dei conduttori di terra e protezione**

La sezione dei conduttori di terra e di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, non deve essere inferiore a quella indicata nella tabella 1, tratta dalla tab. 54F delle norme CEI 64-8. (Vedi anche le prescrizioni riportate agli artt. 543, 547.1.1., 547.1.2. e 547.1.3. delle norme CEI 64-8)

La sezione del conduttore di terra deve essere non inferiore a quella del conduttore di protezione suddetta con i minimi di seguito indicati:

	Sezione minima (mm^2)
- Protetto contro la corrosione ma non meccanicamente	16 (CU) 16 (FE)
- non protetto contro la corrosione	25 (CU) 50 (FE)

In alternativa ai criteri sopra indicati è ammesso il calcolo della sezione minima del conduttore di protezione mediante il metodo analitico indicato al paragrafo a) dell'art. 9.6.0 1 delle norme CEI 64-8.

SEZIONE MINIMA DEL CONDUTTORE DI PROTEZIONE

Sezione del conduttore di fase che alimenta la	Cond. protez. facente parte dello stesso cavo o infilato nello stesso	Cond. protez. non facente parte dello stesso cavo e non infilato

macchina o l'apparecchio	tubo del conduttore di fase	nello stesso tubo del condut. di fase
mm^2	mm^2	mm^2
minore o uguale a 16 uguale a 35	16	16
maggiore di 35	metà della sezione del condut. di fase; nei cavi multipol., la sez. specificata dalle rispettive norme	metà della sezione del condut. di fase nei cavi multip., la sez. specificata dalle rispettive norme

g) **Propagazione del fuoco lungo i cavi**

I cavi in aria installati individualmente, cioè distanziati fra loro di almeno 250 mm, devono rispondere alla prova di non propagazione delle norme CEI 20-35.

Quando i cavi sono raggruppati in ambiente chiuso in cui sia da contenere il pericolo di propagazione di un eventuale incendio, essi devono avere i requisiti di non propagazione dell'incendio in conformità alle norme CEI 20-22

h) **Provvedimenti contro il fumo**

Allorché i cavi siano installati in notevole quantità in ambienti chiusi frequentati dal pubblico e di difficile e lenta evacuazione, e/o dove espressamente richiesto da Leggi e Decreti in materia di Prevenzione Incendi si devono adottare sistemi di posa atti a impedire il dilagare del fumo negli ambienti stessi o in alternativa ricorrere all'impiego di cavi a bassa emissione di fumo secondo le norme CEI 20-37 e 20-38

i) **Problemi connessi allo sviluppo di gas tossici e corrosivi**

ii)

Dove espressamente richiesto da Leggi e Decreti in materia di Prevenzione Incendi e qualora cavi in quantità rilevanti siano installati in ambienti chiusi frequentati dal pubblico, oppure si trovino a coesistere, in ambiente chiuso, con apparecchiature particolarmente vulnerabili da agenti corrosivi, deve essere tenuto presente il pericolo che i cavi stessi bruciando sviluppino gas tossici occorre fare ricorso all'impiego di cavi aventi la caratteristica di non sviluppare gas tossici e corrosivi ad alte temperature, secondo le norme CE 20-38.

Tubi Protettivi - Percorso tubazioni - Cassette di derivazione

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

Dette protezioni possono essere: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile ecc. Il tipo di installazione deve essere concordato di volta in volta con la D.L. Negli impianti in edifici civili e del terziario si devono rispettare le seguenti prescrizioni:

Per i sistemi di canali battiscopa e canali ausiliari si applica la norma CEI 23-19.
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.
I cavi vanno utilizzati secondo le indicazioni delle norme CEI 20-20.
Devono essere previsti per canali metallici i necessari collegamenti di terra ed equipotenziali secondo quanto previsto dalle norme CEI 64-8.
Nei passaggi di parete di compartimenti antincendio devono essere previste opportune barriere tagliafiamma che non degradino i livelli di segregazione assicurati dalle pareti stesse.
Tali barriere saranno costituite da resine termoplastiche, fibre inorganiche, additivi chimici incombustibili, riempitivi opportunamente trattati e commercializzati in diverse soluzioni tecnologiche (mastici, sacchetti, rivestimenti flessibili, tamponamenti su misura ecc.), materiali comunque esenti da amianto e completi di certificazioni ed omologazioni prescritte dalle normative vigenti in materia, mediante impiego di qualsiasi tipo di prodotto, anche diverso da sigillatura a sigillatura (malta sigillante composta da acqua, polveri inerti, leganti organici e spe-

ciali additivi e/o sacchetti in tessuto minerale riempiti con una combinazione di materiali in granuli e/o collari in lamiera d'acciaio zincato con all'interno capsule di materiale intuminescente ecc.)

Le caratteristiche di resistenza al calore anormale e al fuoco dei materiali utilizzati devono soddisfare quanto richiesto dalle norme CEI 64-8.

Nell'impianto previsto per la realizzazione sotto traccia, i tubi protettivi devono essere in materiale termoplastico serie pesante sia per i percorsi sotto intonaco sia per gli attraversamenti a pavimento;

il diametro interno dei tubi deve essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in esso contenuti. Tale coefficiente di maggiorazione deve essere aumentato a 1,5 quando i cavi siano del tipo sotto guaina metallica; il diametro del tubo deve essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi. Comunque il diametro interno non deve essere inferiore a 15,5 mm (diam. esterno 20mm);

il tracciato dei tubi protettivi deve consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve devono essere effettuate con raccordi o con piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi;

ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, ad ogni derivazione da linea principale e secondaria e in ogni locale servito, la tubazione deve essere interrotta con cassette di derivazione;

le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti o morsettiere. Dette cassette devono essere costruite in modo che nelle condizioni di installazione non sia possibile introdurvi corpi estranei, deve inoltre risultare agevole la dispersione di calore in esse prodotta. Il coperchio delle cassette deve offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo;

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, purchè essi siano isolati per la tensione più elevata e le singole cassette siano internamente munite di diaframmi, non amovibili se non a mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi.

Cassette e scatole di derivazione

Le cassette, in materiale termoplastico autoestinguente devono essere composte da un unico pezzo. Le viti di fissaggio dovranno essere collocate in apposita sede.

Le cassette dovranno poter contenere i morsetti di giunzione, di derivazione ed anche setti separatori in grado di garantire l'eventuale separazione tra sistemi a tensione nominale diversa.

I coperchi delle cassette dovranno essere fissati alle stesse mediante l'impiego di viti in nylon con testa sferica. Sono consentite, salvo approvazione della DL, anche viti in metallo.

Per le cassette di maggiori dimensioni dovrà essere possibile l'apertura a cerniera del coperchio. Le guarnizioni, in neoprene o in gomma siliconica, dovranno essere del tipo antinvecchiante.

Le cassette dovranno essere installate in modo da renderne agevole l'accessibilità, dovranno inoltre essere fissate in modo da non sollecitare tubi o cavi che ad esse fanno capo. Sono pertanto consentiti l'impiego di tasselli ad espansione, bulloneria trattata con procedimento antiossidante e chiodatura a sparo.

Le cassette di derivazione poste lungo le dorsali dovranno essere munite di morsetti fissi o componibili in poliammide 6.6 aventi tensioni di isolamento coerenti con quelle dei cavi ad essi attestatisi. Il serraggio dei conduttori dovrà in ogni modo essere del tipo indiretto.

E' consentito l'uso d'altri morsetti solo dopo esplicita approvazione da parte della DL..

L'ingresso cavi nelle cassette di derivazione e di transito deve essere realizzato esclusivamente per mezzo di raccordi pressacavo.

I raccordi alle cassette di derivazione delle tubazioni rigide o flessibili dovranno essere realizzati con appositi raccordi tubo/scatola con idoneo grado di protezione come indicato sugli elaborati progettuali (min. IP40).

Scatole e cassette di derivazione e/o transito dovranno essere dotate di tutti gli accessori (pressacavi, raccordi ecc.) necessari per garantire il grado di protezione richiesta. La dimensione minima per le cassette di derivazione installate sulle canalizzazioni deve essere pari a 190x140x70 mm. È fatto assoluto divieto di eseguire derivazioni con l'impiego di morsetti del tipo "mammouth" o peggio con nastro adesivo.

Tutte le scatole di derivazione installate su canale dovranno essere siglate in modo da identificare immediatamente ed inequivocabilmente il circuito/impianto di pertinenza.

Il numero dei cavi che si possono introdurre nei tubi è indicato nella tabella seguente:

NUMERO MASSIMO DI CAVI UNIPOLARI DA INTRODURRE IN TUBI PROTETTIVI
(i numeri tra parentesi sono per i cavi di comando e segnalazione)

diam. e/diam.i	Sezione dei cavetti in mm²								
mm	(0,5)	(0,75)	(1)	1,5	2,5	4	6	10	16
20/15,5			(9)	7	4	4	2		
25/19,8			(12)	9	7	7	4	2	
32/26,4					12	9	7	7	3

I tubi protettivi dei conduttori elettrici collocati in cunicoli, che ospitano altre canalizzazioni devono essere disposti in modo da non essere soggetti ad influenze dannose in relazione a sovrariscaldamenti, sgocciolamenti, formazione di condensa, ecc. E' 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.

Tubazioni per le costruzioni prefabbricate

I tubi protettivi annegati nel calcestruzzo devono rispondere alle prescrizioni delle norme CEI 23-17.

Essi devono essere inseriti nelle scatole preferibilmente con l'uso di raccordi atti a garantire una perfetta tenuta. La posa dei raccordi deve essere eseguita con la massima cura in modo che non si creino strozzature. Allo stesso modo i tubi devono essere uniti tra loro per mezzo di appositi manicotti di giunzione.

La predisposizione dei tubi deve essere eseguita con tutti gli accorgimenti della buona tecnica in considerazione del fatto che alle pareti prefabbricate non è in genere possibile apportare sostanziali modifiche nè in fabbrica nè in cantiere.

Le scatole da inserire nei getti di calcestruzzo devono avere caratteristiche tali da sopportare le sollecitazioni termiche e meccaniche che si presentano in tali condizioni. In particolare le scatole rettangolari porta apparecchi e le scatole per i quadretti elettrici devono essere costruite in modo che il loro fissaggio sui casseri avvenga con l'uso di rivetti, viti o magneti da inserire in apposite sedi ricavate sulla membrana anteriore della scatola stessa. Detta membrana dovrà garantire la non deformabilità delle scatole.

La serie di scatole proposta deve essere completa di tutti gli elementi necessari per la realizzazione degli impianti comprese le scatole di riserva conduttori necessarie per le discese alle tramezze che si monteranno in un secondo tempo a getti avvenuti.

Canali metallici portacavi

Potranno essere utilizzati :

- Canali metallici forati, in lamiera di acciaio zincata a caldo dopo lavorazione a freddo a norma UNI-EN 10142, dello spessore minimo di 1,2 mm, completi di coperchio, per il contenimento di linee elettriche, completi di giunti, terminali, derivazioni, curve, riduzioni, raccordi, flange di raccordo per attacco a quadro, flange per attraversamento pareti, giunzioni a snodo, testate, mensole, piastre di ancoraggio e separatori interni.

- Passerelle portacavi in filo d'acciaio legato inox (1.4301 - 304) marcata CE, per il contenimento di linee elettriche. Complete di componenti accessori in acciaio inox quali giunzioni automatiche rapide e diritte, curve, riduzioni, angoli, derivazioni a T ed a croce, bulloneria e piastrine, accessori di fissaggio quali ganci di fissaggio a parete e per il fissaggio di scatole di derivazione, accessori per fissaggio a parete, a sospensione quali barre filettate diam. 8 mm (in acciaio zincato galvanicamente), graffe di sospensione, piastre centrali, cavalieri di sospensione, supporti per lampade, attacchi universali per scatole di derivazione, mensole per fissaggio a parete, staffe distanziatrici, piastre di ancoraggio a pavimento e setti separatori interni.

Le canalizzazioni dovranno essere in opera in vista a parete o sospese con sistemi di tassellatura ad espansione di idonee caratteristiche e con passo di fissaggio prescritto dal costruttore in base al carico complessivo e dovranno comunque essere sottoposti a verifica preliminare della D.L.; tutte le lavorazioni in cantiere dovranno essere eseguite mediante mediante l'impiego di morsetti d'unione e con apposite cesoie con lame asimmetriche fornite espressamente dal costruttore per garantire il corretto taglio e la protezione galvanica totale a ta-

glio effettuato; tutte le lavorazioni in opera si intendono eseguite a perfetta regola d'arte e dovranno essere realizzate in conformità alle istruzioni fornite dal costruttore.

Le verniciature dei coperchi dei canali, ove previste, dovranno essere realizzate esclusivamente dal produttore in base alle proprie specifiche tecniche.

Posa di cavi elettrici, isolati, sotto guaina, in tubazioni interrate

Per l'interramento dei cavi elettrici, si dovrà procedere nel modo seguente:

sul fondo dello scavo, sufficiente per la profondità di posa preventivamente concordata con la Direzione Lavori e privo di qualsiasi sporgenza o spigolo di roccia o di sassi, si dovrà costituire, in primo luogo, un letto di sabbia di fiume, vagliata e lavata, o di cava, vagliata, dello spessore di almeno 10 cm, sul quale si dovrà distendere poi la tubazione senza premere e senza farla affondare artificialmente nella sabbia;

si dovrà quindi stendere un altro strato di sabbia come sopra, dello spessore di almeno 5 cm, in corrispondenza della generatrice superiore del tubo (o dei tubi); pertanto lo spessore finale complessivo della sabbia dovrà risultare di almeno cm 15 più il diametro del tubo (quello maggiore, avendo più tubi);

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

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

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

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

In mancanza di indicazioni specifiche sugli elaborati di progetto, considerata l'area interessata agli scavi di tipo carrabile anche con mezzi pesanti, dovrà essere osservata la profondità di almeno cm 100 nei tratti di attraversamento di sede stradale e di almeno 50 cm nei tratti non carrabili, ai sensi della norma CEI 11-17.

Le tubazioni dovranno risultare coi singoli tratti uniti tra loro o stretti da collari o flange, onde evitare discontinuità nella loro superficie interna.

Il diametro interno della tubazione dovrà essere in rapporto non inferiore ad 1,3 rispetto al diametro del cavo o del cerchio circoscrivente i cavi, sistemati a fascia.

Per l'infilaggio dei cavi, si dovranno avere adeguati pozzetti sulle tubazioni interrate ed apposite cassette sulle tubazioni non interrate.

Il distanziamento fra tali pozzetti e cassette sarà da stabilirsi in rapporto alla natura ed alla grandezza dei cavi da infilare. Tuttavia, per cavi in condizioni medie di scorrimento e grandezza, il distanziamento resta stabilito di massima:

al massimo ogni m. 20 circa se in rettilineo;

al massimo ogni m. 10 circa se con interposta una curva.

I cavi non dovranno subire curvature di raggio inferiore a 15 volte il loro diametro.

Posa aerea di cavi elettrici, isolati, sotto guaina, autoportanti o sospesi a corde portanti

Saranno ammessi a tale sistema di posa, unicamente cavi destinati a sopportare tensioni di esercizio non superiori a 1.000V, isolati in conformità, salvo ove trattasi di cavi per alimentazione di insegne luminose a tubi fluorescenti, alimentazioni per le quali il limite massimo della tensione ammessa sarà considerato di 6.000 Volt.

Con tali limitazioni d'impiego potranno aversi:

cavi autoportanti a fascio con isolamento a base di polietilene reticolato per linee aeree a corrente alternata secondo le norme CEI 20-31;

cavi con treccia in acciaio di supporto incorporata nella stessa guaina isolante;

cavi sospesi a treccia indipendente in acciaio zincato (cosiddetta sospensione "americana") a mezzo di fibbie o ganci di sospensione, opportunamente scelti fra i tipi commerciali, intervallati non più di cm 40.

Per entrambi i casi si impiegheranno collari e mensole di ammarro, opportunamente scelti fra i tipi commerciali, per la tenuta dei cavi sui sostegni, tramite le predette trecce di acciaio.

Protezione provvisoria organi di comando, punti di utilizzo e quadri elettrici

Sarà onere dell'Appaltatore l'obbligo di provvedere alla protezione a regola d'arte di tutti i punti di comando (ad interruttore, pulsante, deviatore ecc.) e di tutti i punti presa (energia, fonia-dati ecc) mediante pellicola trasparente (cellophane) per consentire la successiva verniciatura delle pareti.

Sarà onere dell'Appaltatore l'obbligo di provvedere alla protezione a regola d'arte di tutti i quadri BT nuovi e preesistenti (durante l'esecuzione dei lavori edili all'interno dei locali tecnici) e quindi con impianto in tensione; detta protezione sarà da eseguire mediante copertura con una pellicola trasparente (cellophane) accuratamente fissata sulle carpenterie allo scopo di consentire la successiva verniciatura delle pareti dei locali e l'utilizzo dei quadri in fasi successive.

Protezione contro i contatti indiretti

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

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

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

Impianto di messa a terra e sistemi di protezione contro i contatti indiretti

Elementi di un impianto di terra

Per ogni edificio contenente impianti elettrici deve essere opportunamente previsto, in sede di costruzione, un proprio impianto di messa a terra (impianto di terra locale) che deve soddisfare le prescrizioni delle vigenti norme CEI 64-8 e 64-12. Tale impianto deve essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche periodiche di efficienza e comprende:

a) il dispersore (o i dispersori) di terra, costituito da uno o più elementi metallici posti in intimo contatto con il terreno e che realizza il collegamento elettrico con la terra (v. norma CEI 64-8/5);
b) il conduttore di terra, non in intimo contatto con il terreno destinato a collegare i dispersori fra di loro e al collettore (o nodo) principale di terra. I conduttori parzialmente interrati e non isolati dal terreno, debbono essere considerati a tutti gli effetti, dispersori per la parte interrata e conduttori di terra per la parte non interrata o comunque isolata dal terreno (v. norma CEI 64-8/5);
c) il conduttore di protezione parte del collettore di terra, arriva in ogni impianto e deve essere collegato a tutte le prese a spina (destinate ad alimentare utilizzatori per i quali è prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante messa a terra); o direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione con parti metalliche comunque accessibili. E' vietato l'impiego di conduttori di protezione non protetti meccanicamente con sezione inferiore a 4 mm². Nei sistemi TT (cioè nei sistemi in cui le masse sono collegate ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema elettrico) il conduttore di neutro non può essere utilizzato come conduttore di protezione;
d) il collettore (o nodo) principale di terra nel quale confluiscono i conduttori di terra, di protezione, di equipotenzialità ed eventualmente di neutro, in caso di sistemi TN, in cui il conduttore di neutro ha anche la funzione di conduttore di protezione (v. norma CEI 64-8/5);
e) il conduttore equipotenziale, avente lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee ovvero le parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra (v. norma CEI 64-8/5).

Coordinamento dell'impianto di terra con dispositivi di interruzione

Impianti distribuiti con Sistema TT

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

1. coordinamento fra impianto di messa a terra e protezione di massima corrente. Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con relè magnetotermico, in modo che risulti soddisfatta la seguente relazione:
2.

Rt<=50/Is

dove Rt è il valore in ohm della resistenza dell'impianto di terra nelle condizioni più sfavorevoli e Is è il più elevato tra i valori in ampere, della corrente di intervento in 5 s del dispositivo di protezione; se l'impianto comprende piu' derivazioni protette dai dispositivi con correnti di intervento diverse, deve essere considerata la corrente di intervento piu' elevata;

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

Rt<=50/Id

dove Rd è il valore in ohm della resistenza dell'impianto di terra nelle condizioni più sfavorevoli e Id il più elevato fra i valori in ampere delle correnti differenziali nominali di intervento delle protezioni differenziali poste a protezione dei singoli impianti utilizzatori.
Negli impianti di tipo TT, alimentati direttamente in bassa tensione dalla Società Distributrice, la soluzione più affidabile ed in certi casi l'unica che si possa attuare, è quella con gli interruttori differenziali che consentono la presenza di un certo margine di sicurezza a copertura degli inevitabili aumenti del valore di Rt durante la vita dell'impianto.

Impianti distribuiti con Sistema TN

Tutte le masse dell'impianto devono essere collegate al punto di messa a terra del sistema di alimentazione con conduttori di protezione che devono essere messi a terra in corrispondenza od in prossimità di ogni trasformatore o generatore di alimentazione.

Il punto di messa a terra del sistema di alimentazione è generalmente il punto neutro. Se un punto neutro non è disponibile o non è accessibile, si deve mettere a terra un conduttore di linea.

In nessun caso un conduttore di fase deve servire da conduttore PEN.

Le caratteristiche dei dispositivi di protezione e le impedenze dei circuiti devono essere tali che, se si presenta un guasto di impedenza trascurabile in qualsiasi parte dell'impianto tra un conduttore di fase ed un conduttore di protezione o una massa, l'interruzione automatica dell'alimentazione avvenga entro il tempo specificato, soddisfacendo

la seguente condizione:

Zs . Ia <= Uo

dove:

Zs è l'impedenza dell'anello di guasto che comprende la sorgente, il conduttore attivo fino al punto di guasto ed il conduttore di protezione tra il punto di guasto e la sorgente;

Ia è la corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione, entro 0,4 secondi (con tensione nominale Uo <= 230V) per i circuiti terminali protetti con dispositivi di protezione contro le sovracorrenti aventi corrente nominale non superiore o uguale a 32A, ed, entro un tempo convenzionale non superiore a 5 s per circuiti protetti con dispositivi di protezione contro le sovracorrenti aventi corrente nominale superiori a 32A;

se si usa un interruttore differenziale Ia è la corrente differenziale nominale di intervento.

Uo è la tensione nominale verso terra in volt in c.a. e in c.c.

Protezione mediante doppio isolamento

In alternativa al coordinamento fra impianto di messa a terra e dispositivi di protezione attiva, la protezione contro i contatti indiretti può essere realizzata adottando:

- macchine e apparecchi con isolamento doppio o rinforzato per costruzione od installazione: apparecchi di Classe II.

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

Protezione delle condutture elettriche

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

La protezione contro i sovraccarichi deve essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8

In particolare i conduttori devono essere scelti in modo che la loro portata (Iz) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego (Ib) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente). Gli interruttori automatici magnetotermici da installare a loro protezione devono avere una corrente nominale (In) compresa fra la corrente di impiego del conduttore (Ib) e la sua portata nominale (Iz) ed una corrente di funzionamento (If) minore o uguale a 1,45 volte la portata (Iz).

In tutti i casi devono essere soddisfatte le seguenti relazioni:

$$Ib <= In <= Iz \qquad If <= 1{,}45\ Iz$$

La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate è automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle norme CEI EN 60898, 60898/A1, 60898/A11, 60947-2 e 60947-2/A1.

Gli interruttori automatici magnetotermici devono interrompere le correnti di corto circuito che possono verificarsi nell'impianto in tempi sufficientemente brevi per garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose secondo la relazione:

$Iq <= Ks^2$ (ved. norme CEI 64-8).

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

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

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

In mancanza di specifiche indicazioni sul valore della corrente di cortocircuito, si presume che il potere di interruzione richiesto nel punto iniziale dell'impianto non sia inferiore a:

6.000 A nel caso di impianti monofasi (CEI –EN 60947-2)

10.000 A nel caso di impianti trifasi (CEI –EN 60947-2)

Protezione di circuiti particolari

a) devono essere protette singolarmente le derivazioni all'esterno;
b) devono essere protette singolarmente le derivazioni installate in ambienti speciali, eccezione fatta per quelli umidi;
c) devono essere protetti singolarmente i motori di potenza superiore a 0,5 kW;

Coordinamento con le opere di specializzazione edile e delle altre non facenti parte del ramo d'arte della ditta appaltatrice

Per le opere, lavori, o predisposizioni di specializzazione edile e di altre non facenti parte del ramo d'arte dell'Impresa Installatrice, contemplate nel presente Capitolato speciale, le cui caratteristiche esecutive siano subordinate ad esigenze dimensionali o funzionali degli impianti oggetto dell'appalto, è fatto obbligo all'Impresa Installatrice di render note tempestivamente alla D.L. le anzidette esigenze, onde la stessa possa disporre di conseguenza.

Materiali di rispetto

Dovranno essere fornite, a fine lavori, a titolo esemplificativo e non esaustivo, le seguenti dotazioni di rispetto:

fusibili con cartuccia a fusione chiusa, per i quali dovrà essere prevista, come minimo, una scorta pari al 20% di quelli in opera;

una terna di chiavi per ogni serratura di quadri elettrici;

lampadine per segnalazioni; di esse dovrà essere prevista una scorta pari al 10% di ogni tipo di quelle in opera.

Protezione dalle scariche atmosferiche

Generalità

L'Amministrazione, sulla base del progetto redatto da professionista**,** preciserà se nelle strutture ove debbono venir installati gli impianti elettrici oggetto dell'appalto, dovrà essere prevista anche l'installazione di un impianto per la protezione contro le scariche atmosferiche (LPS esterno) o il suo parziale rifacimento.
In ogni caso l'impianto di protezione contro i fulmini dovrà essere realizzato in conformità al D.M. 37/2008 ed alle Norme CEI del CT 81:
CEI EN 62305-1: "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 1: Principi Generali"
CEI EN 62305-2: "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 2: Gestione del rischio"
CEI EN 62305-3: "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 3: Danno fisico e pericolo di vita"
CEI EN 62305-4: "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici interni alle strutture"

Esso è diviso nelle seguenti parti:

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

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

Criteri generali per la realizzazione dell'impianto impianto di protezione base (LPS esterno) :

Gli organi di captazione devono essere scelti in modo che il volume da proteggere sia situato tutto all'interno del volume protetto con livello di protezione prestabilito in sede progettuale.

Gli organi di captazione devono essere posati in vista, fissati a parete o su copertura (piano o inclinata, di qualsiasi tipo) mediante appositi sistemi coordinati di fissaggio quali basi di supporto per captatori in acciaio o in poliammide, supporti, adattatori, morsetti, piastre, connettori, fascette, giunzioni longitudinali o parallele o a croce anche bimetalliche, morsetti per grondaia, fascette per pluviali, giunti di dilatazione, staffe a ponte, collari, morsetti di separazione e terminali, compresi come quota parte nel prezzo al m lineare.
Deve essere utilizzato esclusivamente rame o acciaio zincato a caldo (50-70 micron/metro) in conformità a noma VDE 0185-305 (IEC 62305) e DIN EN 50164-2 (VDE 0185 parte 202).
Il fissaggio a parete deve essere realizzato mediante viti in acciao zincato e tasselli in poliammide di idonea lunghezza/diametro/tipo/interdistanza in funzione della struttura esistente.
Si intendono comprese nell'opera le giunzioni, le derivazioni, i collegamenti a strutture metalliche esistenti in copertura con appositi morsetti e la fornitura e posa in opera di aste di adduzione e captazione di lunghezza max 3m, complete di apposite basi, sostegni, punte di captazione.
Gli organi in discesa possono essere normali (calate) e naturali (corpi metallici esistenti nella struttura, ferri di armatura); essi devono essere opportunamente posizionati ed interconnessi e devono avere il più possibile percorso rettilineo.
In particolare devono essere evitati percorsi non rettilinei dei conduttori di discesa in corrispondenza di zone ove l'eventuale presenza di un corpo umano possa chiudere, per la corrente del fulmine, un percorso del conduttore di discesa.
Su ciascuna calata normale, in prossimità del collegamento al dispersore deve essere prevista una giunzione apribile al fine di consentire verifiche o prove sull'impianto di protezione.
Il dispersore di un impianto di protezione deve poter disperdere nel suolo la corrente di fulmine.
Quando esiste un dispersore facente parte di un impianto di terra per la protezione contro i contatti indiretti il dispersore deve essere unico.
I conduttori degli organi di captazione e delle calate normali devono essere sempre saldamente ancorati, in modo da evitare rotture o disancoraggi per sollecitazioni, elettrodinamiche o per sollecitazioni meccaniche accidentali.
Le giunzioni lungo i conduttori di captazione e di discesa devono essere ridotte al minimo indispensabile.
Le giunzioni devono essere effettuate mediante brasatura forte, saldatura o morsetti a compressione.
I materiali impiegati devono possedere adeguata resistenza meccanica per poter sostenere senza danno gli effetti elettrodinamici della corrente di fulmine ed eventuali sforzi accidentali.
I materiali base da utilizzare sono il rame e l'acciaio zincato ; altri materiali o leghe di materiali base possono essere utilizzati, purchè abbiano caratteristiche elettriche, meccaniche e di resistenza alla corrosione non inferiori a quelle dei materiali base.

Criteri generali per la realizzazione dell'impianto di protezione integrativo

Al fine di evitare scariche laterali devono essere previste connessioni equipotenziali, dirette o tramite limitatori di tensione, fra i corpi metallici esistenti all'interno del volume da proteggere, e fra questi e l'impianto di protezione base.

Tutte le masse estranee che entrano nel volume da proteggere devono essere sempre metallicamente collegate al più vicino collettore di equipotenzialità.

Per le installazioni elettriche, di telecomunicazione e simili devono essere realizzate connessioni di equipotenzialità dirette o tramite limitatori di tensione fra i cavi entranti e/o sviluppantisi all'interno del volume da proteggere e l'impianto di protezione base.

Protezione da sovratensioni per fulminazione indiretta e di manovra

A) Protezione d'impianto

Al fine di proteggere l'impianto e le apparecchiature elettriche ed elettroniche ad esso collegate, contro le sovratensioni di origine atmosferica (fulminazione indiretta) e le sovratensioni transitorie di manovra e limitare scatti intempestivi degli interruttori differenziali, all'inizio dell'impianto deve essere installato un sistema coordinato di limitatori di sovratensioni. Detti limitatore devono essere di tipo modulare e componibile ed avere il dispositivo di fissaggio a scatto incorporato per profilato unificato.

Devono essere composto da varistori e scaricatore verso terra per garantire la separazione galvanica tra i conduttori attivi e la terra di protezione ed avere un dispositivo di segnalazione di inefficienza.

Le caratteristiche tecniche dei limitatori ed il punto esatto di installazione sono definite negli elaborati progettuali; è obbligo dell'Appaltatore effettuare una verifica preliminare dettagliata delle caratteristiche tecniche (soglie di protezione, correnti di scarica ecc.) in funzione delle apparecchiature da proteggere che effettivamente verranno installate, in accordo con i produttori delle stesse.

I morsetti di collegamento devono consentire un sicuro collegamento dei conduttori con sezione non inferiore a 25 mm² e garantire un sicuro serraggio (per esempio del tipo a piastrina).

B) Protezione d'utenza

Per la protezione di particolari utenze molto sensibili alle sovratensioni, quali ad esempio computer video terminali, centraline elettroniche in genere e dispositivi elettronici a memoria programmabile, le prese di corrente dedicate alla loro inserzione nell'impianto devono essere alimentate attraverso un dispositivo limitatore di sovratensione in aggiunta al dispositivo di cui al punto A).

Detto dispositivo deve essere componibile con le prese ed essere montabile a scatto sulla stessa armatura e per poter essere installato nelle normali scatole di incasso.

Le caratteristiche tecniche del limitatore ed il punto esatto di installazione vengono puntualmente definite negli elaborati progettuali.

MAGGIORAZIONI DIMENSIONALI RISPETTO AI VALORI MINORI CONSENTITI DALLE NORME CEI E DI LEGGE

Ad ogni effetto, si precisa che maggiorazioni dimensionali, in qualche caso fissate dal presente capitolato speciale, rispetto ai valori minori consentiti dalle norme CEI o di legge, sono adottate per consentire possibili futuri limitati incrementi delle utilizzazioni.

65. QUALITA' E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Generalità

Ai sensi del D.M. 37/2008, dovrà essere utilizzato materiale elettrico costruito a regola d'arte, recante un marchio che ne attesti la conformità (per esempio IMQ), ovvero dovrà essere verificato che abbia ottenuto il rilascio di un attestato di conformità da parte di uno degli organismi competenti per ciascuno degli stati membri della Comunità Economica Europea, oppure sia munito di dichiarazione di conformità rilasciata dal costruttore.
I materiali non previsti nel campo di applicazione della Legge 18 ottobre 1977, n. 791 e per i quali non esistono norme di riferimento dovranno comunque essere conformi alla Legge 1 marzo 1968, n. 186.

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 le tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistono.

Per i materiali la cui provenienza è prescritta dalle condizioni del capitolato speciale d'appalto, potranno pure essere richiesti i campioni, sempre che siano materiali di normale produzione.

Tutti gli apparecchi devono riportare dati di targa ed eventuali indicazioni d'uso utilizzando la simbologia del CEI e la lingua Italiana.

Apparecchiature e componenti serie civile

Serie civile modulare da incasso

La serie da incasso da scegliersi dovrà possedere le seguenti caratteristiche:
essere facilmente reperibile sul mercato
possedere una vasta gamma di funzioni
le placche in tecnopolimero dovranno avere un'ampia gamma di colori.
le scatole da incassare nella parete dovranno essere a 3, 4, 6 moduli allineati o multiple fino a 18 moduli secondo necessità e/o specifiche
profondità delle scatole da incasso pari a 49mm.
possibilità di montaggio in scatole esterne con grado di protezione fino a IP55
gamma comprendente telai per montaggio ad incasso, che garantiscano un grado di protezione minimo IP55 (frontalino).
Il colore dei frutti potrà essere scelto tra il nero e bianco o, nel caso delle prese a spina, arancio, verde e rosso
ampia gamma comprendente apparecchiature specifiche per il comfort, sicurezza, rivelazione e regolazione
Comandi
Sono da adottarsi esclusivamente i tipi approvati a marchio IMQ secondo la norma CEI 23-9.
I frutti devono essere del tipo a montaggio a scatto sui telai portapparecchi ed avere le seguenti caratteristiche:
Tasto a grande superficie in accordo al D.P.R. 384 relativo alle barriere architettoniche, ed aventi dimensioni in altezza modulare (45 mm) con la possibilità, tramite apposito accessorio, dell'eventuale montaggio in quadri di distribuzione.
Morsetti doppi con chiusura a mantello e viti imperdibili per il facile serraggio dei conduttori flessibili fino a 4 mmq o rigidi fino a 6 mmq di sezione.
Corpo in materiale termoindurente e resistente alla prova del filo incandescente fino a 850 *C.
Interruttori di comando con corrente nominale di 10A o 16A.
Pulsanti con ampia gamma comprendente pulsanti con contatti 1NA; 1NC; 2NA; 1NA doppio; 1NA doppio con interblocco meccanico.
Possibilità di personalizzazione dei tasti ed ampia gamma di tasti intercambiabili con varie simbologie.

Prese a spina

Sono da adottarsi esclusivamente i tipi approvati a marchio IMQ secondo secondo le norme CEI 23-5, CEI 23-50 e CEI 23-16.

I frutti devono essere del tipo a montaggio a scatto sui telai portapparecchi ed avere le seguenti caratteristiche:
Dimensioni in altezza modulare (45 mm) con la possibilità, tramite apposito accessorio, dell'eventuale montaggio in quadri di distribuzione.
Morsetti doppi con chiusura a mantello e viti presvitate ed imperdibili per il facile serraggio dei conduttori flessibili fino a 4 mmq o rigidi fino a 6 mmq di sezione.
Corpo in materiale termoindurente e resistente alla prova del filo incandescente fino a 850 *C.
Ampia gamma comprendente:
prese a standard italiano (poli allineati) da 10A; 16A; bivalenti 10/16A
prese a standard tedesco 16A con terra laterale e centrale
prese a standard italiano bivalente e tedesco con terra laterale e centrale (P30)
Alveoli protetti con schermi di sicurezza contro l'introduzione del filo da 1 mm
Possibilità di ampia scelta di colori, quali ad esempio nero, bianco, verde, arancio e rosso, per la suddivisione ed individuazione dei diversi servizi e/o dei circuiti.

Prese TV

La serie adottata dovrà comprendere prese TV per ricezione di segnali terrestri e satellitari conformi alla norma EN 50083.
La gamma comprenderà prese di tipo passante, terminale o diretta.
La gamma di frequenza dovrà essere da 5 a 2400 MHz al fine di poter utilizzare il canale di ritorno che servirà in un prossimo futuro per la fruizione di servizi interattivi.
I connettori dovranno essere di tipo IEC maschio con diametro 9,5 mm o di tipo "F".

Prese telefono/dati

La serie adottata dovrà comprendere prese per fonia e dati con un'ampia gamma di scelta, comprendente:
connettore telefonico RJ11
connettore telefonico RJ11 doppio in un modulo
connettore telefonico RJ12
connettore per trasmissione dati/fonia RJ45 Cat 5E o Cat. 6, UTP o FTP.

Segnalazioni

La serie adottata dovrà comprendere segnalazioni luminose e acustiche quali:
Spia singola alimentata a 12/24/230V di di colore a scelta della D.L.
Segnapasso con fascio di luce regolabile alimentato a 12724V di colore a scelta della D.L.
Suoneria alimentata a 12V o 230V
Ronzatore alimentato a 12V o 230V
Segnalatore acustico elettronico combinato

Termostati elettronici

Possibilità di regolazione della velocità per Fan-coils
Dimensioni max. tre moduli
Tensione di alimentazione 230V – 50/60 Hz
Segnalazione luminosa a LED di indicazione di carico inseriti/disinserito
Contatti in uscita 1NA-5 A (AC1) – 2 A (AC14) – 250 V
Campo di regolazione min. da+5°C/+30°C
Precisione di lettura +- 1°C
Limiti della temperatura di funzionamento 0°C/+50°C
Rispondenza alle seguenti Norme: EN55014-1; EN55014-2; EN61000-3-2; EN61000-3-3; EN60730-1; EN60730-2-9;

Apparecchi di protezione

La serie civile modulare sarà dotata di interruttori automatici magnetotermici, differenziali e blocchi differenziali componibili, 1P e 1P+N.
Le caratteristiche principali della serie saranno le seguenti:
Tensione 230V
Gamma delle correnti nominali 6, 10, 16 A
Norma di riferimento CEI EN 60898

Potere di interruzione min. 3 kA Classe di limitazione 3
Interruttori magnetotermici con curva caratteristica C
Interuttori differenziali classe A, Idn pari a 6, 10, 30 mA
Ingombro max. per interruttori magnetotermici o blocchi differenziali pari a 1 modulo

Altezza di installazione apparecchiature di comando

Le apparecchiature di comando di nuova installazione devono essere installate ad un'altezza massima di 0,90 m dal pavimento.

Le apparecchiature di comando di nuova installazione nelle autorimesse devono essere installate ad un'altezza massima di 1,50 m dal pavimento.

Devono essere inoltre facilmente individuabili e visibili anche in caso di illuminazione nulla (apparecchi con tasti fosforescenti) D.P.R 27 aprile 1978, n. 384.

Apparecchiature Modulari e Componibili

Le apparecchiature installate nei quadri di comando e negli armadi devono essere del tipo modulare e componibile con fissaggio a scatto sul profilato normalizzato DIN, ad eccezione degli interruttori automatici da 80 A a 125A che potranno essere fissati anche con mezzi diversi (vedi norma CEI 17-18).

In particolare:

Apparecchi di protezione e di manovra modulari

In esecuzione unipolare, bipolare, tripolare, quadripolare secondo necessità, devono avere le seguenti caratteristiche tecniche:
Norma di riferimento CEI EN 60947-2
Norma di riferimento CEI EN 61008-1 (differenziali puri)
Caratteristica d'intervento tipo "B"; "C"; "D"
Tensione nominale 230/400V
Corrente nominale da 6 a 63A (32A per apparecchi compatti)
Durata elettrica: 10.000 cicli di manovra
Morsetti a mantello con sistema di serraggio antiallentamento
Meccanismo di apertura a sgancio libero
Montaggio su guida EN 50022
Grado di protezione IP20
Elevata resistenza ad agenti chimici ed ambientali
Apparecchi tropicalizzati
Marchio IMQ e marcatura CE

I poteri di interruzione, nominali o effettivi, devono essere indicati secondo la norma CEI EN 60947-2 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.

E' vietato l'uso di questi apparecchi quando sugli schemi unifilari è specificato "TIPO SCATOLATO"

La gamma deve essere composta dai seguenti apparecchi:

Interruttori modulari magnetotermici

Apparecchi di tipo tradizionale da utilizzare per ogni tipologia impiantistica, devono avere le seguenti caratteristiche specifiche:
Caratteristica d'intervento tipo "B"; "C"; "D"
Gamma di corrente nominale da 6 a 63A con n° poli 1; 1P+N; 2; 3 e 4, con ingombro massimo 4 U.M.
Gamma di corrente nominale da 80 a 125A con n° poli 2; 3 e 4
Gamma di Poteri d'interruzione di 4,5, 6, 10 e 25 kA
Norma di riferimento CEI EN 60947-2
Componibili con ampia gamma di accessori
Il potere di interruzione degli interruttori automatici deve essere garantito sia in caso di alimentazione dai morsetti superiori (alimentazione dall'alto) sia in caso di alimentazione dai morsetti inferiori (alimentazione dal basso).

Interruttori modulari magnetotermici compatti

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, devono avere le seguenti caratteristiche specifiche:
Caratteristica d'intervento tipo "C"
N° poli 1; 2; 3 e 4
Ingombro massimo 2 U.M.
Gamma di corrente nominale da 6 a 32A
Gamma di Poteri d'interruzione di 4,5; 6 e 10 kA
Norma di riferimento CEI EN 60947-2
Componibili con ampia gamma di accessori
Cinematismo di scatto del tipo a ginocchiera con acceleratore di intervento in cortocircuito
Camere spegniarco composte da lamelle in materiale ferromagnetico
Il potere di interruzione degli interruttori automatici deve essere garantito sia in caso di alimentazione dai morsetti superiori (alimentazione dall'alto) sia in caso di alimentazione dai morsetti inferiori (alimentazione dal basso).

Interruttori 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, devono avere le seguenti caratteristiche specifiche:
Dovranno essere insensibili alle sovratensioni impulsive di origine atmosferica e di manovra e pertanto non dovranno essere soggetti a scatti intempestivi (secondo EN 61008-1 EN 61009-1 e secondo VDE 0432 T2 per 250A di picco con onda 8/20 microsec).
Caratteristica d'intervento tipo "C" – "B"
N° poli 1; 2; 3 e 4
Ingombro massimo 4 U.M.
Gamma di corrente nominale da 6 a 32A
Gamma di Poteri d'interruzione di 4,5; 6 e 10 kA
Norma di riferimento CEI EN 60947-2
Gamma di classe differenziale tipo "AC" , "A" , selettivo "S" ed "Antiperturbazione"
Gamma di corrente nominale differenziale di 30 e 300 mA
Componibili con ampia gamma di accessori
Cinematismo di scatto del tipo a ginocchiera con acceleratore di intervento in cortocircuito
Camere spegniarco composte da lamelle in materiale ferromagnetico
Il potere di interruzione degli interruttori automatici deve essere garantito sia in caso di alimentazione dai morsetti superiori (alimentazione dall'alto) sia in caso di alimentazione dai morsetti inferiori (alimentazione dal basso).

Blocchi differenziali componibili per interruttori magnetotermici

Apparecchi modulari per protezione differenziale da comporre con gli interruttori automatici indicati nei capitoli precedenti, devono avere le seguenti caratteristiche specifiche:
Dovranno essere insensibili alle sovratensioni impulsive di origine atmosferica e di manovra e pertanto non dovranno essere soggetti a scatti intempestivi (secondo EN 61008-1 EN 61009-1 e secondo VDE 0432 T2 per 250A di picco con onda 8/20 microsec).
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", selettivo "S" ed "Antiperturbazione"
Gamma di corrente nominale differenziale da 30 a 1000 mA
Frequenza nominale 50/60Hz
N° poli 2 e 4
Ingombro massimo 3,5 U.M.
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

Interruttori differenziali puri

Apparecchi modulari per protezione differenziale senza sganciatori magnetotermici, devono avere le seguenti caratteristiche specifiche:
Dovranno essere insensibili alle sovratensioni impulsive di origine atmosferica e di manovra e pertanto non dovranno essere soggetti a scatti intempestivi (secondo EN 61008-1 EN 61009-1 e secondo VDE 0432 T2 per 250A di picco con onda 8/20 microsec).
Potere d'interruzione differenziale nominale verso terra da 630 a 1000A
Corrente nominale da 16 a 100A
Gamma di classe differenziale tipo "AC", "A", selettivo "S" ed "Antiperturbazione"
Gamma di corrente nominale differenziale da 10 a 300 mA
Frequenza nominale 50/60Hz
N° poli 2 e 4
Ingombro massimo 4 U.M.
Tasto di prova
Meccanismo a sgancio libero
Insensibili a sovratensioni di carattere atmosferico o dovuti a manovre
Componibili con ampia gamma di accessori

Interruttori di manovra/Sezionatori

Gli interruttori sezionatori modulari 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
Componibili con ampia gamma di accessori

Gli interruttori rotativi di manovra modulari per apertura/chiusura di circuiti sotto carico (già protetti da sovraccarico e cortocircuito), devono poter essere dotati di accessori di fissaggio che ne permettano l'utilizzo come comando rinviato su portella, interruttore di blocco porta di accesso al quadro, interruttori di emergenza, interruttori di macchina . Devono avere le seguenti caratteristiche tecniche:
Corrente nominale da 16 a 63A
Corrente nominale di CC condizionata da fusibile (16, 32, 63A) 10kA
Frequenza nominale 50/60Hz
N° poli 2, 3, 4
Categorie di utilizzo AC22, AC3, AC23
Ingombro massimo 5 U.M.
Rispondenza alle Norma CEI EN60947-3, CEI EN60699-1

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

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, dei quali le caratteristiche tecniche generali devono essere le seguenti:
Dimensioni modulari
Design identico agli altri dispositivi modulari
Ampia gamma di comandi e segnalazioni

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

Apparecchi di protezione per utilizzatori

Apparecchi modulari adatti alla protezione contro le sovratensioni per linee di energia e trasmissione dati. Dovranno presentare le seguenti caratteristiche minime:

<u>Scaricatori di sovratensione per linee di energia</u>
Classe I e II
Cartuccia estraibile
Tensione nominale 230/400V
SPD secondo CEI EN 61643-11 Tipo 2
SPD secondo IEC 61643-1 Classe II
tensione max. continuativa Uc: 280 V ac
corrente impulsiva (10/350) Iimp: 7 kA
capacità di scarica nominale (8/20) In: 30 kA
livello di protezione Up: < 0,9 kV
temperatura di esercizio: -40°+ 80°C
tempo di intervento: < 25 ns
contatto segnalazione a distanza stato/guasto

Scaricatori di sovratensione per linee telefoniche e trasmissione dati Classe III

<u>Strumenti di misura</u>
Gli strumenti di misura della serie di apparecchi modulari scelta, dovranno prevedere sia apparecchi analogici, elettromeccanici e digitali.
Per gli apparecchi analogici le caratteristiche principali saranno le seguenti:
Funzioni minime disponibili nella gamma: voltmetro, amperometro,
Rispondenza alle Norma CEI EN 61010-1; CEI EN 60051-1/2
Ingombro max. 3 moduli EN 50022
Grado di protezione min. (a strumento installato) IP40
Classe di isolamento II
Precisione 1.5%
Valori di fondo scala: da 10 a 60 A per gli amperometri; da 300 a 500 V per i voltmetri

Per gli apparecchi elettromeccanici le caratteristiche principali saranno le seguenti:
Apparecchi contatori di energia: monofase, risoluzione 0.01kW/h, 5+2 digit, grado di protezione IP40, rispondenza alla Norme CEI EN 61036

Apparecchi contaore: monofase, risoluzione 1/100h, 5+2 digit, grado di protezione IP40, rispondenza alla Norme CEI EN 60065

Per gli apparecchi digitali le caratteristiche principali saranno le seguenti:
Funzioni minime disponibili nella gamma: voltmetro, amperometro, analizzatore di rete.
Rispondenza alle Norma CEI EN 61010-1
Ingombro max. da 3 a 5 moduli EN 50022
Grado di protezione min. (a strumento installato) IP40
Classe di isolamento II
Precisione min. : amperometro/voltmetro 0.5%; analizzatore di rete 1%
Valori di fondo scala: da 15 a 1000 A per gli amperometri; da 600 V per i voltmetri
Relativamente agli analizzatori di rete, questi dovranno quantomeno rilevare i valori delle grandezze di tensione, corrente, cosfi, potenza attiva e reattiva, consumo in kWh e kVarh, ed un grado di protezione minimo di IP20

La serie degli apparecchi di misura dovrà essere completata dai seguenti accessori:
Trasformatori di corrente: consentono la misura di correnti da parte di amperometri, fornendo al secondario una corrente proporzionale alla corrente primaria.
Corrente secondaria nominale 5A
Classe da 0.5 a 3 a seconda delle dimensioni
Adatti a montaggio su cavo o barra, con dimensioni da Ø 23mm per cavo o 30x10mm per barra, fino a Ø 50mm per cavo e 64x20mm per barra
Rispondenza alle Norme CEI 38-1

Commutatori Voltmetrici/Amperometrici
Tensione nominale 690V
Corrente nominale 16A
Da 4 a 7 posizioni
Categoria utilizzo AC-12

Apparecchi di segnalazione

Apparecchi modulari adatti alla segnalazione luminosa e acustica, devono avere le seguenti caratteristiche:
a) Segnalazioni luminose
Tensione di alimentazione: 24V, 230V
Colore gemme: Trasparente, rosso, verde, giallo, blu
Attacco lampada: E10
Ingombro 1 modulo EN 50022
Morsetti a mantello
Grado di protezione IP40
Lampade a incandescenza o a scarica

b) Segnalazioni acustiche
Tensione di alimentazione: 12V, 230V
Ingombro massimo 2 moduli EN 50022
Morsetti a gabbia
Livello sonoro da 70 a 80 dB
Gamma con apparecchio combinato con trasformatore di sicurezza
Grado di protezione minimo IPXXB

Apparecchi di programmazione e regolazione

La gamma degli apparecchi sopra descritti deve comprendere almeno dei temporizzatori, interruttori orari e programmatori:
Temporizzatori multifunzione e per luce scale
Tensione nominale da 24 a 230V
Portata contatti da 8 a 16 A
Morsetti di collegamento a gabbia
Ingombro max. 1 modulo EN 50022
Interruttori orari settimanali/giornalieri
Tensione nominale 230Vca/130Vcc
Portata contatti: 16A/250V carico ohmico; 2.5A/230V carico induttivo

Morsetti di collegamento a gabbia
Riserva di carica min. 150 h
Ingombro max. da 1 a 3 moduli EN 50022
Programmatori settimanali
Tensione nominale 220/240Vca
Portata contatti: 16A/250V carico ohmico; 2.5A/230V carico induttivo
Morsetti di collegamento a gabbia
Intervallo minimo di programmazione 1 minuto
Riserva di carica min. 150 h
Ingombro max. da 1 a 2 moduli EN 50022

Apparecchi di comando

La gamma degli apparecchi sopra descritti deve comprendere interruttori, pulsanti luminosi, relè passo-passo e monostabili, contattori; nel dettaglio:
Interruttori di comando
Tensione nominale 230/400V
Corrente nominale da 16 a 63 A
Morsetti di collegamento a mantello
Ingombro da 1 a 4 moduli EN 50022
Pulsanti luminosi con contatto in scambio 1NA, 1NA+1NC
Tensione nominale 24/230V
Corrente nominale 16 A
Morsetti di collegamento a mantello
Durata min 20000 cicli
Ingombro max. 1 modulo EN 50022
Rispondenza normativa alle CEI EN 60974-5-1; IEC 60947-5-1
Relè monostabili
Tensione nominale di comando 12/24/230V
Corrente nominale contatti 16 A
Segnalazione frontale di posizione contatti e comando manuale
Durata elettrica minima a cosfi 0.9 > 100000 cambi di stato
Possibilità di avere da 1 a 4 contatti NA, NA+NC, NC.
Ingombro max. 1 o 2 moduli EN 50022
Rispondenza normativa alle CEI EN 60967-4-1; IEC 60947-4-1; CEI 17-50
Relè passo-passo
Tensione nominale di comando 12/24/230V
Corrente nominale contatti 16 A
Possibilità di avere uno o più contatti NA, in scambio, NA+NC.
Durata elettrica minima a cosfi 0.9 > 100000 cambi di stato
Ingombro max. da1 a 4 moduli EN 50022
Rispondenza normativa alle IEC 60669-1; IEC 60669-2.

Contattori
Tensione nominale di comando 24/230Vca, 24Vcc
Tensione nominale contatti 24/230V
Corrente nominale contatti 20¸63 A
Possibilità di avere da 1 a 4 contatti NA, NA+NC, NC. ed accessoriabili con contatto ausiliario NA+NC
Dotati di selettore sul fronte per consentire di selezionare la modalità di funzionamento in arresto permanente, funzionamento automatico, marcia forzata manuale
Categoria di utilizzo AC-7a (20A); AC-1 (24¸63A)
Durata elettrica minima a cosfi 0.9 > 100000 cambi di stato
Ingombro max. da 1 a 3 moduli EN 50022
Rispondenza normativa alle IEC 61095; IEC 60947-4; IEC 158 1/3

Interruttori Scatolati ed Aperti, altre apparecchiature di potenza

Apparecchi scatolati

Dovranno essere in esecuzione tri/quadripolare, e con correnti nominali da 10 fino a 3200A, poteri di interruzione devono essere indicati secondo la norma internazionale IEC 947-II, e devono essere apparecchi accessoriabili con bobine di sgancio, contatti ausiliari, comandi rinviati blocco porta e comando motore.

Nella gamma di questi interruttori devono essere contemplati apparecchi con poteri d'interruzione Icu di 25, 35, 50, 70 e 100 kA.

Il rapporto Icu / Ics deve minimo essere pari al 50%

La gamma deve comprendere interruttori per avviamento motori principali, per avviatori, per distribuzione e differenziali (fino 400A).

E' comunque indispensabile che la protezione delle linee/utenze effettuata con interruttori o altri apparecchi, soddisfi quanto indicato nella norma CEI 64-8 relativamente alla protezione contro il sovraccarico e contro il cortocircuito.

E' vietato l'uso di tali apparecchi quando sugli schemi unifilari è specificato "TIPO APERTO"

Interruttori automatici scatolati

La gamma degli interruttori sopra descritti deve comprendere apparecchi dotati di sganciatori termomagnetici e apparecchi dotati di sganciatori elettronici a microprocessore. Le principali caratteristiche della gamma saranno:
Corrente nominale interrotta: da 10 a 3200 A
N. poli 3 e 4
Tensione nominale di impiego 500/690Vca; 250/500/750Vcc
Potere di interruzione nominale Icu da10 a 100 kA, a seconda della taglia scelta
Esecuzione e terminali: Fissa, rimovibile, estraibile; attacchi posteriori ed anteriori.
Possibilità di fissaggio su guida DIN EN 50022
Vita meccanica min. da 10000 a 25000 manovre, a seconda della taglia
Vita elettrica min. da 1500 a 8000 manovre, a seconda della taglia

Relè differenziali

La gamma degli interruttori sopra descritti dovrà essere completata da una serie di sganciatori differenziali a questi abbinabili, e che prevedano l'installazione in ciascuna delle seguenti modalità:
Differenziale affiancato all'interruttore
Differenziale sottoposto all'interruttore
Differenziale con toroide separato per installazione lontana dall'interruttore

Le caratteristiche di tali sganciatori saranno tali da rendere compatibile il loro accoppiamento con gli interruttori magnetotermici della stessa serie, ed in particolare .
Tensione nominale di funzionamento da 50 a 500V
Frequenza di funzionamento 50¸60Hz ±10%
Regolazione soglia di intervento IDn da 0.03 a 30 A; da 25% a 75% In
Regolazione tempi di intervento da 0 a 5 s
Trasformatori toroidali da diam. 60mm a diam. 230mm, apribili.
Segnalazioni di preallarme e di intervento
Comando di apertura a distanza

Interruttori di manovra/sezionatori scatolati

Gli interruttori qui descritti dovranno derivare dai corrispondenti interruttori automatici della stessa gamma, dei quali conservano inalterate le dimensioni d'ingombro , le esecuzioni, i sistemi di fissaggio e la possibilità di montaggio degli accessori. Le principali caratteristiche della gamma saranno:
Corrente nominale interrotta: da 125 a 3200 A
N. poli 3 e 4
Tensione nominale di impiego 690Vca; 750Vcc
Potere di chiusura nom. in corto circuito (Icm). da 3.1 a 85 kA a secondo della taglia
Esecuzione e terminali: Fissa, rimovibile, estraibile, attacchi anteriori e posteriori.
Possibilità di fissaggio su guida DIN EN 50022
Vita meccanica min. da 10000 a 25000 manovre, a seconda della taglia

Apparecchi aperti

Dovranno essere in esecuzione tri/quadripolare, e con correnti nominali fino a 6300A; i poteri di interruzione devono essere indicati secondo la norma internazionale IEC 947-II, e devono essere apparecchi accessoriabili con bobine di sgancio, contatti ausiliari, comandi rinviati blocco porta e comando motore.

Nella gamma di questi interruttori devono essere contemplati apparecchi con poteri d'interruzione Icu da 35 a 150 kA.

Il rapporto Icu / Ics deve minimo essere pari al 100%

E' comunque indispensabile che la protezione delle linee/utenze effettuata con interruttori o altri apparecchi, soddisfi quanto indicato nella norma CEI 64-8 relativamente alla protezione contro il sovraccarico e contro il cortocircuito.

E' obbligatorio l'uso di tali apparecchi quando sugli schemi unifilari è specificato "TIPO APERTO"

Interruttori automatici tipo Aperto

La gamma degli interruttori sopra descritti deve comprendere apparecchi dotati di sganciatori elettronici a microprocessore. Le principali caratteristiche della gamma saranno:
Corrente nominale interrotta Iu: fino a 6300A
N. poli 3 e 4
Tensione nominale di impiego 690Vca; 250Vcc
Potere di interruzione nominale Icu da 40 a 150 kA, a seconda della taglia scelta e della tensione di lavoro
Esecuzione terminali: Fissa, estraibile.
Tensione nominale di isolamento 1000V
Temperatura di impiego da –5 a +70°C
Vita meccanica min. da 12000 a 25000 manovre, a seconda della taglia
Vita elettrica min. da 1800 a 15000 manovre, a seconda della taglia

Interruttori di manovra/sezionatori tipo Aperto

Gli interruttori qui descritti dovranno derivare dai corrispondenti interruttori automatici della stessa gamma, dei quali conservano inalterate le dimensioni d'ingombro , le esecuzioni, i sistemi di fissaggio e la possibilità di montaggio degli accessori. Differiranno dai primi solo per l'assenza degli sganciatori di sovracorrente. Le principali caratteristiche della gamma saranno:
Corrente nominale Iu: fino a 6300A
N. poli 3 e 4
Tensione nominale di impiego 690Vca; 250Vcc
Potere di chiusura nom. in corto circuito (Icm). da 75 a 220 kA a secondo della taglia scelta e della tensione di lavoro
Esecuzione terminali: Fissa, estraibile.
Tensione nominale di isolamento 1000V
Vita meccanica min. da 12000 a 25000 manovre, a seconda della taglia

Dispositivi di potenza

Avviatori

La gamma delle apparecchiature prescelte per la protezione ed il controllo dei motori, sarà comprensiva di avviatori di sia di tipo elettromeccanico che di tipo elettronico.
Le funzioni base che questi apparecchi dovranno poter svolgere sono:
Sezionamento
Comando manuale o telecomando
Protezione contro il cortocircuito
Protezione contro il sovraccarico
Protezione preventiva o limitativa
Riduzione delle sollecitazioni meccaniche del motore con conseguente allungamento della sua vita media (nel caso di avviatori elettronici)

Avviatori elettromeccanici

Gli avviatori elettromeccanici della serie prescelta dovranno prevedere apparecchi che permettano la possibilità di realizzare i seguenti tipi di coordinamento, secondo la Norma IEC 974-4-1:
Coordinamento di tipo 1 – è ammesso il deterioramento del contattore e del relè a condizione che non vi sia alcun rischio per l'operatore e che gli elementi dell'avviatore diversi dal contattore e dal relè termico non siano stati danneggiati
Coordinamento di tipo 2 – è ammessa solamente una leggera saldatura dei contatti dell'avviatore, se facilmente separabili. In seguito alle prove di coordinamento di tipo 2, le funzioni dei dispositivi di protezione e di comando sono operative.

Coordinamento totale – soluzione che non ammette ne danni ne errori di regolazione
Le caratteristiche generali minime della gamma prescelta dovranno essere compatibili con quelle sotto elencate:
Potenze normalizzate dei motori trifase proteggibili in AC-3 400/415V – da 0.06 a 132kW
Possibilità di avviamento sia manuale che automatico
Funzionalità previste:
avviatori diretti (nella versione a giorno, in cassetta, avviatori di sicurezza);
Avviatori progressivi (nella versione standard Stella - Triangolo)
Possibilità di sezionamento tramite interruttore, interruttore automatico o sezionatore
Protezione contro il cortocircuito ed il sovraccarico
Possibilità di gestire i o 2 sensi di marcia del motore

Avviatori elettronici

Gli avviatori elettronici graduali sono utilizzati laddove è necessario ottenere un avviamento morbido del motore e del carico coinvolto.

Piuttosto che applicare direttamente al motore la tensione nominale, l'avviatore graduale dovrà essere in grado di far progredire la tensione di avvio secondo una rampa regolabile. La gamma scelta dovrà comprendere apparecchi in grado di eseguire il controllo su due fasi, e altri apparecchi in grado di eseguire il controllo su tre fasi, a seconda del campo di impiego specifico.

Le principali caratteristiche della gamma scelta dovranno essere in linea con le seguenti:
Avviatori per il controllo su due fasi
Range di potenza (400V) 1.1¸11 kW
Funzione per arresto progressivo
Segnalazioni di avviatore "pronto", "rampa di avvio completata", "marcia"
Avviatori per il controllo su tre fasi
Range di potenza avviatori per avviamenti normali (400V) 7.5¸450 kW
Range di potenza avviatori per avviamenti gravosi (400V) 15¸400 kW
Funzione per limitazione di corrente
Funzione di protezione del motore
Funzione per arresto progressivo
Funzione per risparmio di energia
Segnalazioni di avviatore "pronto", "rampa di avvio completata", "marcia", "guasto generico", "guasto esterno", "sovraccarico"

Contattori

I contattori per motori devono avere le seguenti caratteristiche:
durata meccanica non inferiore a 10 milioni di cicli di manovre
durata elettrica con corrente nominale d'impiego Ie/AC-3/380V superiore 1,2 milioni di cicli di manovre.
potenze nominali comandabili di motori trifasi a 380V - 50 Hz (cat. d'impiego AC-3): 4KW - 5,5KW 7,5KW - 11KW - 15KW - 18,5KW - 22KW - 30KW - 37KW - 45KW - 55KW - 75KW - 90KW - 110KW - 132KW - 160KW - 200KW - 250KW - 325KW
tensione d'esercizio 690/1000V
esecuzione tropicalizzata
contatti ausiliari mobili a doppio ponte e con doppia interruzione
temperatura ambiente di funzionamento ammissibile: -25 a + 55°C
campo di lavoro della bobina 0,8 a 1,1 la tensione nominale di comando
comando in corrente alternata e continua. Esecuzione per corrente continua senza resistenza di risparmio, con nucleo massiccio (potenza all'inserzione = potenza di ritenuta) e/o con avvolgimento di risparmio
impiego in categoria AC-4.
Massima corrente nominale d'impiego ammissibile Ie/AC-4 = Ie/AC-3, con riduzione della durata elettrica
guida forzata dei contatti ausiliari con apertura del contatto di riposo prima che si chiuda quello di lavoro
la chiusura dell'apparecchio deve essere possibile solo con la camera spegniarco montata e fissata
segnalazione ottica dello stato del contattore (aperto/chiuso)
non impiego di materiali inquinanti e nocivi (absesto e cadmio)
massima dotazione contatti ausiliari: 2NA + 2NC fino alla potenza di 18,5KW (esecuzione compatta o con blocchetti aggiuntivi); 4NA + 4NC per potenze superiori
possibilità di funzionamento fino a 500 Hz
rispondenza alle norme IEC 158-1 (CEI 17.3) o IEC 947
resistenza agli urti: forma rettangolare g/ms >/- 4,5/10
forma sinusoidale g/ms >/- 7/10
max. n° di manovre a orarie a carico in AC-3 >/- 500
possibilità di montaggio su guida normalizzata fino a 75KW a 380V in AC-3

coprimorsetti incorporati o come accessori.

Relè termici

I relè termici di protezione contro i sovraccarichi devono avere le seguenti caratteristiche:
protezione contro la mancanza fase
compensati alla temperatura ambiente -25°C a +55°C (impiegabili fino a 70°C)
tasto di ripristino (RESET)
tasto di arresto (TEST)
commutabili manuale/automatico
sgancio libero di contatti ausiliari
contatti ausiliari 1NA + 1NC galvanicamente separati
indicatore ottico di scattato
morsetto di ripetizione bobina
campi di regolazione sovrapposti fino a 630A
possibilità di montaggio a scatto su guida normalizzata, per tutta la serie
accessori per montaggio separato dal contattore
esecuzione tropicalizzata
esecuzione per avviamento pesante con riduttore a ferro saturo e con possibilità di installazione separata del relè di sgancio
tensione d'esercizio 690/1000V circuito primario
funzionamento in c.c. e c.a. fino a 400 Hz fino a 180A
ripristino elettronico a distanza
coprimorsetti incorporati o come accessori

Relè elettronici

I relè elettronici di protezione contro i sovraccarichi devono avere le seguenti caratteristiche:
esecuzione tropicalizzata
temperatura ambiente ammissibile -25 a +55°C
campi di regolazione fino a 630A
con o senza sgancio (commutabile) al mancare della tensione ausiliaria
tensione nominale d'isolamento apparecchio di sgancio 750V trasformatore di corrente 1000V
6 classi di sgancio commutabili 5-10-15-20-25-30
sgancio per sovraccarico, mancanza fase, dissimmetria
tasto di ripristino RESET, tasto di prova TEST
compensazione della temperatura ambiente - 25 a + 55°C
contatti ausiliari 1NA + 1NC galvanicamente separati
ripristino commutabile manuale/automatico
LED per indicazione sovraccarico
LED per indicazione scattato
memoria termica (tempo di ripristino dopo un intervento)
approvazioni PTB (per motori in esecuzione EEX E)
resistenza alle vibrazioni 8 g
circuito ausiliario:
corrente nominale d'impiego Ie/AC-11 </- 400V: 1A
corrente termica Itn: 6A
campo di lavoro: 0,85 a 1,1 x Us
tensioni nominali di comando 50/60 Hz, 110/127V, 208 a 240V, 280 a 415V, 24V c.c.
relè di sgancio fino a 25A.
per correnti superiori relè di sgancio in combinazione con trasformatore di corrente.
Scatole disponibili in esecuzione con passacavi o con pareti lisce
Possibilità di disporre all'interno della gamma di piastre di fondo in lamiera o in materiale isolante
Viti coperchio imperdibili, con sistema che permetta l'apertura del coperchio a cerniera su almeno 2 lati
Possibilità di utilizzo di coperchi alti che permettono l'aumento di spazio disponibile all'interno della scatola stessa
Coperchi disponibili anche in esecuzione trasparente, così da consentire la monitorizzazione delle apparecchiature installate all'interno della scatola
Possibilità di facile inserimento di morsettiere tramite appositi supporti all'interno della scatola
Possibilità di accoppiare più cassette con l'impiego di appositi raccordi, che permettono il passaggio dei cavi da una scatola all'altra
Grado di protezione IP44, IP55 e IP56 a seconda della tipologia
Glow wire test da 650°C a 960°C a seconda della tipologia

Resistenza agli urti da IK07 a IK08 a seconda della tipologia
Rispondenza dei contenitori alle Norme CEI 23-48, IEC 670 (CEI 23-48)
Possibilità di disporre all'interno della gamma di una serie di accessori per intestatura cavie tubi alla scatola, con grado di protezione da IP44 a IP66

Interruttori automatici modulari con alto potere di interruzione

Nei punti di installazione che presentano correnti di c.c. elevate (Icn superiori a 10 kA e fino a 25 kA) gli interruttori automatici magnetotermici fino a 63 A devono essere modulari e componibili con potere di interruzione (Icn) di 25 kA a 400 V. (Norma di riferimento CEI EN 60947-2)

Installati a monte di interruttori con potere di interruzione inferiore, devono garantire un potere di interruzione della combinazione di 25 kA a 400 V.

Installati a valle di interruttori con corrente nominale superiore, devono garantire la selettività per I c.c. almeno fino a 10 kA.

Quadri elettrici in bassa tensione
Generalita'

Le carpenterie dei quadri, facendo riferimento al loro schema elettrico, vengono computati a corpo e nel prezzo si intendono compresi anche tutti gli accessori di esecuzione e completamento quali sbarre principali, morsettiere, guide, canalette interne, distanziatori, setti di separazione, pannelli interni, ecc.
Per la quantificazione d'eventuali varianti i vari componenti di un quadro sono computati a misura: secondo il tipo e le dimensioni per quanto riguarda i contenitori, secondo il tipo e la portata di corrente per quanto riguarda gli interruttori e gli apparecchi similari.
Come già accennato, nel prezzo della carpenteria s'intendono compresi gli accessori di esecuzione e gli ausiliari elettrici di completamento e tutto quanto è necessario alla sua installazione ed al suo funzionamento, quali ad esempio:
cavi o sbarre di collegamento;
fusibili di protezione (eventuali);
spie, selettori, relè ecc.;
targhette;
protezioni elettriche o meccaniche;
accessori.

Quadri di comando in acciaio
Detti quadri devono essere conformi alla norma CEI EN 61439 e costruiti in modo da dare la possibilità di essere installati da parete o da incasso, senza sportello, con sportello trasparente o in lamiera, con serratura a chiave
I quadri di comando devono essere composti da strutture modulari complete di profilati normalizzati DIN per il fissaggio a scatto delle apparecchiature elettriche
Detti profilati devono essere rialzati dalla base per consentire il passaggio dei conduttori di cablaggio.
Gli apparecchi installati devono essere protetti da pannelli di chiusura preventivamente lavorati per far sporgere l'organo di manovra delle apparecchiature e devono essere completi di porta cartellini indicatori della funzione svolta dagli apparecchi. Nei quadri deve essere possibile l'installazione di interruttori automatici e differenziali da 1 a 250 A.

I quadri di comando di grandi dimensioni e gli armadi di distribuzione devono essere del tipo ad elementi componibili che consentano di realizzare armadi di larghezza minima 800 mm e profondità fino a 600 mm per fissaggio a pavimento, completi di relativo zoccolo in lamiera e golfari di sollevamento..
In particolare devono permettere la componibilità orizzontale per realizzare armadi a più sezioni, garantendo una perfetta comunicabilità tra le varie sezioni senza il taglio di pareti laterali.
Gli apparecchi installati devono essere protetti da pannelli di chiusura preventivamente lavorati per far sporgere l'organo di manovra delle apparecchiature e devono essere completi di porta cartellini indicatori della funzione svolta dagli apparecchi.
Sugli armadi deve essere possibile montare porte trasparenti o cieche con serratura a chiave fino a 1,95 m di altezza anche dopo che l'armadio è stato installato. Sia la struttura che le porte devono essere realizzate in modo da permettere il montaggio delle porte stesse con l'apertura destra o sinistra.
I quadri ad "armadio" devono essere del tipo autoportante per appoggio a pavimento.
La versione ad "armadio" potrà essere in varie altezze, ma non dovrà mai superare mm 2250 (salvo eccezionali esigenze che dovranno essere concordate di volta in volta).

Nel caso l'altezza dovesse superare i 2250 mm l'armadio dovrà essere prolungato con rialzo divisibile per consentirne il trasporto.
I quadri di larghezza superiore al metro potranno, a richiesta della D.L., essere a colonne divisibili, in modo da poter essere introdotti senza alcun intervento murario nei locali d'installazione.
I quadri ad armadio devono essere costituiti da più pannelli verticali dei quali, i due d'estremità devono essere completamente chiusi da elementi asportabili per consentirne l'ampliamento.
La struttura metallica deve essere del tipo autoportante realizzata con intelaiatura in profilati d'acciaio dotati di asolature onde consentire il fissaggio di sbarre, guide e pannelli.
I quadri da pavimento devono essere corredati di capace zoccolo in robusta lamiera pressopiegata di spessore maggiore 15/10 mm e di controtelaio da immurare completo di forature cieche filettate per l'ammaraggio degli armadi con bulloni.
In particolare devono permettere la componibilità orizzontale per realizzare armadi a più sezioni, garantendo una perfetta comunicabilità tra le varie sezioni senza il taglio di pareti laterali.
Gli apparecchi installati devono essere protetti da pannelli di chiusura preventivamente lavorati per far sporgere l'organo di manovra delle apparecchiature e devono essere completi di porta cartellini indicatori della funzione svolta dagli apparecchi.
Sugli armadi deve essere possibile montare porte trasparenti o cieche con serratura a chiave fino a 1,95 m di altezza anche dopo che l'armadio è stato installato; il grado di protezione minimo per tutti i quadri sarà IP40. Sia la struttura che le porte devono essere realizzate in modo da permettere il montaggio delle porte stesse con l'apertura destra o sinistra.
All'interno dei quadri dovrà essere alloggiata una tasca portaschemi in plastica rigida ove deve essere custodito lo schema funzionale e lo schema elettrico unifilare con l'indicazione esatta delle destinazioni d'uso delle varie linee in partenza e relativa codifica.
Le lampade di segnalazione di presenza rete del tipo fluorescente di colore rosso dovranno avere una superficie d'emissione pari ad almeno 100 mmq.
Le dimensioni della carpenteria e delle canaline saranno tali da garantire una riserva di spazio d'almeno il 30% per consentire l'eventuale ampliamento del quadro.

Quadri di comando isolanti

Negli ambienti dove espressamente previsto dagli elaborati progettuali si dovranno installare quadri in materiale isolante.

In questo caso gli stessi devono avere una resistenza alla prova del filo incandescente di 960 gradi C (Norme CEI 50-11).

I quadri devono essere composti da cassette isolanti con piastra portapacchi estraibile per consentire il cablaggio degli apparecchi in officina. Devono essere disponibili con grado di protezione IP40 e IP65, in questo caso il portello deve avere apertura a 180 gradi.

Questi quadri devono consentire un'installazione del tipo a doppio isolamento con fori di fissaggio esterni alla cassetta ed essere conformi alla norma CEI EN 60439-1.

Quadri ASC di cantiere

I quadri da cantiere utilizzati saranno tali da poter essere agevolmente trasportati e potranno montare al loro interno sia dispositivi di protezione (come interruttori automatici modulari) che dispositivi di alimentazione quali prese a Norma IEC 309.

Potranno inoltre essere nella versione ASC cablati in fabbrica

La Gamma dovrà permettere di coprire in modo completo tutte le soluzioni installative che si possono verificare in un cantiere garantendo la possibilità di collegare tra loro diversi quadri in modo da sviluppare rapidamente e in sicurezza l'intero impianto all'interno del cantiere; saranno quindi disponibili:
- Quadri di alimentazione di entrata e di misura;
- Quadri di distribuzione finale (con unità di ingresso a spina fissa o morsettiera);
- Quadri di prese a spina per l'alimentazione di utilizzatori portatili in ogni luogo d'impiego

Le caratteristiche generali di questa tipologia di prodotti saranno le seguenti:
Tensione di alimentazione 230/400V
Corrente nominale quadro da 16 a 100 A a seconda delle configurazioni
Possibilità di installazione di fino a 8 prese tipo IEC309 con/senza interblocco
Possibilità di installazione interruttori ed apparecchi modulari su guida EN50022
Grado di protezione minimo da IP44 a IP65 a seconda delle tipologie
Protezione contro i contatti indiretti realizzata con doppio isolamento
Resistenza agli urti min. dell'involucro IK09
Possibilità di dotare il quadro di pulsante di emergenza per togliere rapidamente tensione in caso di necessità

Rispondenza alle Norme CEI 23-49, IEC 670 per quadri in versione vuota

Rispondenza alle Norme CEI 17-13-4, CEI EN 60439-4 per quadri in versione cablata, e alla Norma impianti 64-8/7 in fase di installazione

Quadri in materiale isolante tipo centralino elettrico da unità abitativa

Detto quadro elettrico dovrà essere composto da una scatola da incasso in materiale isolante, un supporto con profilato normalizzato DIN per il fissaggio a scatto degli apparecchi da installare ed un coperchio con o senza portello.

Le scatole di detti contenitori devono avere profondità non superiore a 60/65 mm e larghezza tale da consentire il passaggio di conduttori lateralmente, per l'alimentazione a monte degli automatici divisionari.

I coperchi devono avere fissaggio a scatto, mentre quelli con portello devono avere il fissaggio a vite per una migliore tenuta. In entrambi i casi gli apparecchi non devono sporgere dal coperchio ed il complesso coperchio portello non deve sporgere dal filo muro più di 10 mm. I quadri in materiale plastico devono avere l'approvazione IMQ per quanto riguarda la resistenza al calore, e al calore anormale e al fuoco.

I quadri elettrici d'appartamento devono essere adatti all'installazione delle apparecchiature modulari con modulo normalizzato

Cablaggio dei quadri elettrici

Il cablaggio dei quadri dovrà essere effettuato mediante sbarre in rame stagnato, in modo da prevenire fenomeni di corrosione o con cavi non propaganti l'incendio ed a ridotta emissione di gas e fumi tossici o corrosivi. Le sbarre dovranno essere installate su supporti in poliestere rinforzato in grado di sopportare senza danni le massime correnti di cortocircuito previste. La portata delle sbarre dovrà essere del 50% superiore rispetto alla portata dei sezionatori generali del quadro.

Il cablaggio dei circuiti di comando dovrà essere realizzato mediante sistemi di cablaggio tipo Multiclip, Unifix o equivalenti . Laddove l'utilizzo di questi sistemi non sia possibile si dovranno utilizzare conduttori flessibili dotati di guaina isolati a ridotta emissione di gas corrosivi in conformità alle Norme CEI 20-22 II e 20-38, tensione nominale 450/750V, comunque con sezione mai inferiore a 1,5 mmq salvo diverse prescrizioni, e tale da garantire una sovratemperatura massima all'esterno dei conduttori non superiore a 20°-30°C rispetto ad una rispettiva temperatura interna del quadro di 40°-30°C. La densità di corrente dei conduttori dovrà ricadere entro il valore risultante dalle prescrizioni della norma CEI 20-21, moltiplicato per un coefficiente di sicurezza pari a 0,85; tale valore deve essere riferito al valore della corrente nominale dell'apparecchiatura di protezione e non alla corrente d'impiego della linea in partenza. La densità della corrente non dovrà comunque eccedere i 4 A/mm2.

I conduttori, in partenza ed in arrivo alle apparecchiature ed alle morsettiere, dovranno sempre essere siglati con le diciture alfanumeriche riportate negli schemi. Per la siglatura devono essere impiegati segnafili componibili in vipla trasparente (tipo TRASP) alle due estremità del conduttore; sono ammessi anche altri segnafili comunque corrispondenti alle norme.

Tutti i collegamenti dovranno essere eseguiti con capicorda a compressione del tipo preisolato. I capicorda dovranno essere di tipo adeguato al cavo ed all'apparecchiatura da cablare.

I conduttori di potenza dovranno avere invece i capicorda isolati chiusi ad anello.

Non sono ammessi in nessun caso adattamenti delle sezioni dei cavi o dei capicorda.

I conduttori dei circuiti di comando dovranno essere sistemati in canaline con feritoie e coperchio in PVC rigido tipo incombustibile ed a bassa emissione di gas tossici e corrosivi ed a bassa emissione di fumi opachi. Il fissaggio delle canaline dovrà essere eseguito con viti; non sono assolutamente ammessi i fissaggi che utilizzino collanti di qualsiasi tipo. Non è ammesso il montaggio diretto di canaline od apparecchiature sulle pareti laterali o sulle strutture portanti del quadro salvo particolari prescrizioni.

La grandezza minima ammessa dei morsetti dei conduttori di comando deve essere adatta per l'allacciamento di conduttori fino a 6 mmq.

In generale ad ogni terminale di connessione deve essere collegato un solo conduttore; sono ammesse le connessioni di due o più conduttori ad un terminale solo quando è espressamente previsto dalla casa produttrice.

Tutti gli apparecchi installati nel quadro dovranno essere contraddistinti con le stesse sigle riportate sugli schemi mediante targhette a scritta indelebile fissate in maniera facilmente visibile sia vicino agli apparecchi ai quali si riferiscono sia su di essi.

La colorazione della guaina isolante dei conduttori di comando, in funzione dell'utilizzo, dovrà essere la seguente:

Nero - marrone: fasi circuiti a 400-230 V;

Celeste - blu: neutro;

giallo/verde: terra;

marrone e grigio: circuiti di logica a relè ed altro.

I conduttori isolati devono essere adeguatamente sostenuti, e non devono appoggiare né su parti nude in tensione (aventi potenziale diverso) né su spigoli vivi della carpenteria.

I collegamenti di terra delle masse metalliche devono essere eseguiti con treccia o calza o conduttore di rame avente sezione non inferiore a 16 mmq.
Tutte le linee da e verso il quadro elettrico devono passare attraverso opportune aperture realizzate nella parte superiore o inferiore del quadro.
I cavi accederanno al quadro tramite canalette o passerelle provviste di coperchio raccordate alla struttura metallica fissa, a mezzo flangia per attacco e quadro con idoneo grado di protezione.

Marcature
Non saranno consentiti sistemi alternativi di identificazione oltre a quelli riportati di seguito.
Tutte le apparecchiature elettriche poste all'interno del quadro ed ogni estremità dei cavi di cablaggio dovranno essere chiaramente identificabili in modo permanente.
Le marcature dovranno essere conformi alla norma CEI 16-7 art.3.
Si dovranno utilizzare cinturini con scritta indelebile per tutti i cavi in arrivo ed in partenza e per il cablaggio interno; dovranno essere riportate l'identificazione della linea, il tipo di cavo, la sua conformazione e lunghezza, secondo quanto riportato nello schema elettrico. Non sono ammessi altri tipi di marcatura delle linee.
Allo scopo saranno utilizzati tubetti porta etichette o anelli presiglati di tipo termorestringente per le estremità dei cavi di cablaggio.
Saranno applicate delle targhette adesive o ad innesto per tutte le apparecchiature elettriche (dai morsetti, agli ausiliari di segnalazione, agli interruttori ecc.). Esse dovranno essere poste, ove possibile, direttamente sulle apparecchiature o nelle vicinanze sulla carpenteria del quadro.
Sulla carpenteria del quadro dovrà essere riportata la targa d'identificazione del quadro stesso e quella del costruttore. Dovranno essere poste sul fronte del quadro delle targhette in alluminio o in materiale plastico autoestinguente, che dovranno identificare in modo inequivocabile le varie apparecchiature. Le targhette dovranno avere le scritte pantografate e dovranno essere inserite in apposite guide magnetiche o in plastica. Si dovrà altresì impedire che le suddette targhette possano scorrere lungo le guide.
Per quanto non specificato si farà riferimento alle prescrizioni della norma CEI 17-13. La certificazione e le altre documentazioni da presentare alla DL, dovranno essere quelle previste dalla suddetta norma.

Morsettiere

Dovranno essere utilizzati morsetti e morsettiere per conduttori di rame senza preparazione speciale con corpo in materiale isolante, nelle seguenti tipologie:
- Morsetti unipolari a serraggio diretto, per connessione entro le scatole di derivazione
- Morsetti equipotenziali unipolari componibili a serraggio indiretto per connessioni volanti, o su guida EN 50022
- Morsettiere ripartitrici modulari per fissaggio su guida EN 50022 per realizzazione di distribuzione all'interno di quadretti elettrici

Le caratteristiche generali saranno:
Tensione di isolamento compresa tra 450 e 750V
Sezione nominale morsetti da1.5 a 35 mm2
Correnti nominali da 17.5 a 125 A, in relazione alla sezione del morsetto
Temperatura di utilizzo max. 85°C
Glow wire test 850°C

I morsetti combinabili con allacciamento a vite devono avere le seguenti caratteristiche:

rispondenza alle norme DIN VDE 0110 - parte 1 e 2, DIN VDE 0609 e DIN VDE 0611
previsti per fissaggio a scatto su guida DIN EN 50022-35
rispondenza alle norme DIN 40046, parte 8 per la sicurezza contro le vibrazioni dovute a fenomeni sismici
devono essere protetti a "prova di dito" secondo le DIN VDE 0106, parte 100
devono essere privi di alogeni e cadmio
devono essere difficilmente infiammabili secondo DIN VDE 0471, parte 2-1
corpo isolante, infrangibile, elastico
resistenza alle correnti di dispersione superficiali KB>600, secondo DIN 53480
Parti mobili di serraggio per morsetti da 2,5 a 70 mm2 in acciaio zinco passivato, per morsetti 95 e 185 mm2 in lega di rame nichelato-
viti di allacciamento imperdibili e fornite già allentate-
possibilità di avere (oltre a morsetti standard beige) morsetti colorati conformi a quanto previsto per i conduttori di cablaggio secondo DIN VDE 0113 - parte 1, IEC 204-1 e CEI 44-5
rossi: per circuiti di comando in corrente alternata
blu: per i circuiti di neutro e a sicurezza intrinseci
arancioni: per circuiti di interblocco in c.a. o c.c.
giallo/verde: per circuiti di terra

dovrà essere garantita l'accessoriabilità completa di tutte le tipologie di morsetti.

Le morsettiere dovranno essere chiaramente identificate secondo le modalità esposte nel paragrafo relativo. Le morsettiere in melammina devono essere del tipo componibile e sezionabile. Il serraggio dei conduttori dovrà essere di tipo indiretto.
Tutti i morsetti dovranno essere fissati alla struttura del quadro, possibilmente su guida Din appositamente predisposta.
Ad ogni dispositivo di serraggio, Come richiesto dalla norma 17-13/1, dovrà essere cablato un solo conduttore e pertanto l'eventuale equipotenzializzazione di più morsetti potrà essere effettuata solo mediante apposite barrette di parallelo.
Non devono essere ammesse morsettiere di tipo sovrapposto. Il quadro, se è composto di sezioni diverse, le relative morsettiere dovranno essere fisicamente separate mediante l'impiego di separatori.
La morsettiera d'attestazione della linea in arrivo dovrà essere completa di targhetta recante scritte che evidenzino che la parte è in tensione.

Messa a terra (quadri in carpenteria metallica)
Su tutta la lunghezza del quadro, deve essere installata una sbarra in piatto di rame nudo, per la messa a terra del quadro stesso ed in ogni caso dimensionata per il massimo valore di corrente di guasto a terra.
La messa a terra di un pannello dovrà essere studiata in modo che aggiungendone un successivo basterà connettere assieme le due barre principali, affinché tutte le parti metalliche del pannello siano messe francamente a terra.
Per ogni quadro dovranno essere predisposti, sulla sbarra di terra, due attacchi per le connessioni flessibili con sezione minima 16 mmq, cui si allacceranno tutte le parti metalliche degli interruttori sezionatori, basi portafusibili, trasformatori di misura, profilati di sostegno, portelle a cerniera, antine fisse o imbullonate, manovra, ecc.
In prossimità dei ferri di supporto dei terminali e dei cavi devono essere previsti viti e bulloni per la messa a terra delle armature e delle guaine metalliche dei cavi.
Tutte le superfici di contatto dovranno essere opportunamente trattate contro le ossidazioni ma non verniciate.
I conduttori di terra in rame isolato avranno sempre, come colore distintivo, il giallo/verde.

Schemi
Ogni quadro, anche il più semplice, dovrà essere corredato d'apposita tasca porta-schemi dove devono essere contenuti in involucro plastico i disegni degli schemi di potenza e funzionali rigorosamente aggiornati.
Per ogni quadro elettrico, oltre allo schema, dovranno essere forniti tutti i documenti e le certificazioni prescritte dalle Norme CEI EN 60439 (CEI 17-13) "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione".

Sicurezza del personale preposto alla manovra
Ogni sezione del quadro, con alimentazione propria e indipendente, dovrà essere completamente separata dalle altre mediante separatori interni in lamiera e munita di portella d'accesso.
Per impedire che persone vengano accidentalmente in contatto con parti in tensione, devono essere usati sezionatori generali del tipo che impediscano l'apertura delle portelle in posizione di "chiuso" e diaframmi di protezione sui morsetti d'entrata del sezionatore.
A fini della sicurezza, su ogni quadro elettrico collegato all'impianto fotovoltaico dovrà essere applicato un avviso con la seguente dicitura: "ATTENZIONE DOPPIA ALIMENTAZIONE " ed un'apposita cartellonistica conforme al D.Lgs. 81/2008 che riporterà la seguente dicitura: "ATTENZIONE: IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN TENSIONE DURANTE LE ORE DIURNE (1000 V)"
L'eventuale rimozione delle apparecchiature dovrà avvenire senza necessità di rimuovere quelle adiacenti.
I relè ad intervento regolabile (relè di corrente, di tensione, a tempo) consentiranno la taratura, la prova e la manutenzione con tutte le altre apparecchiature in servizio, senza pericolo di contatti accidentali con parti in tensione.
Tutte le parti in tensione delle apparecchiature montate su portine (morsetti di lampade, relè, pulsanti, strumenti, ecc.) ed in genere tutte quelle esposte a possibili contatti durante normali operazioni di esercizio, devono essere protette con schermi isolanti asportabili, in modo da evitare contatti accidentali con le parti in tensione.
I morsetti secondari dei TA non utilizzabili devono essere messi in corto circuito, anche se i TA sono adatti a restare permanentemente aperti, per evitare situazioni di pericolo per gli operatori durante controlli e prove.
Tutte le parti metalliche dovranno essere collegate a terra; le portelle o pannelli asportabili, anche se non montano componenti elettrici, devono essere collegati a terra con corda guainata.
I pezzi metallici sovrapposti ed uniti con bulloni non devono essere considerati elettricamente collegati tra loro salvo impiego d'appositi dadi graffianti.

Ogni quadro ad "armadio", avente profondità maggiore a 1000 mm, deve essere dotato di un'adeguata illuminazione interna derivata dalla fonte d'energia più affidabile.

Istruzioni per l'utente

Tutti i quadri elettrici devono essere dotati di istruzioni semplici e facilmente accessibili atte a dare all'utente informazioni sufficienti per il comando e l'identificazione delle apparecchiature.

Illuminazione di sicurezza

Caratteristiche tecniche e prestazionali dell'impianto per l'illuminazione di sicurezza

L'illuminazione di emergenza viene suddivisa in illuminazione di sicurezza e illuminazione di riserva.

ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA
È quella parte destinata ad evidenziare i mezzi di evacuazione ed a garantire che possano essere sempre individuati ed utilizzati con sicurezza, quando risulta necessaria l'illuminazione ordinaria o quella di emergenza.

ILLUMINAZIONE DI RISERVA
È quella parte che consente di continuare o terminare in sicurezza l'attività ordinaria.
Le normative a livello Europeo (CEN, CENELEC)
hanno introdotto una ulteriore suddivisione dell'illuminazione di sicurezza denominandole:
a) illuminazione di sicurezza per l'identificazione delle vie di esodo;
b) illuminazione di sicurezza antipanico;
c) illuminazione di sicurezza per luoghi ad alto rischio.

L'illuminazione delle vie di uscita:
L'illuminazione non deve risultare inferiore a 2 lux ad 1m dal piano del calpestio, in qualsiasi punto della via di esodo, e di 5 lux in corrispondenza delle scale e delle porte.

L'illuminazione delle aree anti panico:
Illuminazione prevista per evitare l'insorgere del panico in zone particolarmente ampie ed in quelle attraversate dalle vie di esodo.
Anche in questo caso è opportuno che l'illuminamento non sia inferiore a 2 lux.

L'illuminazione delle aree ad alto rischio:
Illuminazione che consenta un'adeguata procedura di sicurezza agli operatori, ed agli altri occupanti dell'ambiente, coinvolti in processi potenzialmente pericolosi;
l'illuminamento minimo previsto deve essere pari al 10% di quello normale e comunque non inferiore a 15 lux e deve essere pienamente disponibile entro 0,5 sec.

I riferimenti normativi Europei utilizzati per la progettazione dell'illuminazione di emergenza sono i seguenti:
EN 60598-2-22 "apparecchi di illuminazione di emergenza"
ISO 3684: 1984 "Segnali di sicurezza, colori"
EN 50172 "Apparecchi di segnalazione per le vie di esodo"
EN 1838 "Illuminazione di emergenza"
DM 19/08/96 "Ambienti per pubblico spettacolo"
CEI 64.8 Impianti elettrici" - "Ambienti ed applicazioni particolari"
DLGS 626/94 "Sicurezza sul posto di lavoro".

Il sistema illuminazione di emergenza sarà del tipo centralizzato con controllo singolo dei componenti e del loro funzionamento da centrale. Al fine di individuare in modo univoco il singolo apparecchio per l'eventuale riparazione, a fine lavori sarà onere dell'impresa costruttrice dell'impianto, di fornire una planimetria in scala adeguata con il numero di indirizzamento del singolo componente.

66. VERIFICHE IN CORSO D'OPERA - VERIFICA PROVVISORIA E DEFINITIVA - NORME PER L'OMOLOGAZIONE E LA MESSA IN SERVIZIO DEGLI IMPIANTI

VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA

Accettazione

Si specifica che la descrizione di alcuni impianti e/o apparecchiature nel presente Capitolato Speciale d'Appalto e sugli elaborati progettuali è riferita ad una marca ben precisa esclusivamente allo scopo di consentire all'offerente una corretta ed agevole valutazione di quanto previsto nel progetto esecutivo.
L'appaltatore sarà libero di proporre materiali ed apparecchiature con riferimento ad una Casa Costruttrice diversa a patto che gli stessi rispettino le caratteristiche tecniche e prestazionali equivalenti del modello descritto in progetto.
Nei prezzi di tutte le forniture s'intende sempre compreso il trasporto e le consegne dei materiale, franchi da ogni spesa, a piè d'opera in cantiere di lavoro in ogni zona del territorio comunale, compresi gli oneri per l'elevazione dei materiali dal piano stradale alla quota d'installazione.
Si precisa inoltre che all'interno del cantiere, ogni altro spostamento dei materiali per qualsiasi motivo o disposizione avvenga, e già compensato nel prezzo di applicazione avvenga, è gia compensato nel prezzo di applicazione.
L'appaltatore dovrà fornire tutti i materiali di prima qualità, delle dimensioni ,peso,numero,specie e lavorazione indicati in ogni articolo dell'elenco prezzi e dovranno giungere in cantiere solo durante le ore di lavoro in modo che possano essere controllati e misurati in contraddittorio con tecnici dell'Amministrazione Appaltante addetti alla misurazione e contabilità dei lavori.
I materiali occorrenti, per eseguire le opere appaltate, saranno della migliore qualità esistente in commercio, senza difetti, lavorati secondo le migliori regole d'arte e dovranno essere provenienti dalle migliori fabbriche. Prima dell'impiego, in ogni caso, i materiali dovranno ottenere l'approvazione della D.L., in relazione alla loro rispondenza ai requisiti di qualità, idoneità, durabilità, applicazione etc. stabiliti dal presente Capitolato ed a quando stabilito negli altri elaborati progettuali di contratto.
Per i materiali già approvvigionati a piè d'opera e riconosciuti non idonei, la Direzione dei Lavori deciderà a suo insindacabile giudizio se essi debbano venire senz'altro scartati oppure se possano ammettersi applicando una adeguata detrazione percentuale sulla loro quantità o sul loro prezzo. Nel primo caso, e nel secondo quando la Ditta appaltatrice non intenda accettare la detrazione stabilita dalla Direzione Lavori, la Ditta appaltatrice stessa dovrà provvedere, a proprie spese, all'allontanamento dal cantiere dei materiali dichiarati non idonei entro il termine di tre giorni dalla comunicazione delle decisioni della D.L. In mancanza, potrà provvedere direttamente l'Amministrazione appaltante, a rischio e spese dell'Impresa appaltatrice.
Le decisioni della Direzione dei Lavori, in merito all'accettazione dei materiali, non potranno in alcun caso pregiudicare i diritti dell'Amministrazione appaltante in sede di collaudo.
I materiali dei quali sono stati richiesti i campioni, non potranno essere posti in opera che dopo l'accettazione da parte della Direzione dei Lavori.
L'Impresa aggiudicataria non dovrà porre in opera in nessun caso materiali rifiutati dalla Direzione dei Lavori, provvedendo quindi ad allontanarli dal cantiere a proprie spese.
Dell'accettazione finale di tutti i materiali proposti, si dovrà compilare regolare verbale, allegando allo stesso copia cartacea di sintesi indicante l'elenco dettagliato di tutti i materiali scelti (Marca, tipo, modello ecc.) ed accettati dalla Stazione Appaltante.

Prove dei materiali

Il Direttore dei Lavori indicherà preventivamente, a sua discrezione, eventuali prove da eseguirsi in fabbrica o presso laboratori specializzati da precisarsi, sui materiali da impiegarsi negli impianti oggetto dell'appalto.
la Ditta appaltatrice sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo, e a sue spese, alle prove alle quali la D.L. riterrà di sottoporre i materiali da impiegare, o anche già impiegati dall'Impresa stessa in dipendenza del presente appalto. Dette prove saranno effettuate da un laboratorio ufficialmente autorizzato, quando ciò sia disposto da leggi, regolamenti e norme vigenti, o manchino in cantiere le attrezzature necessarie. Affinché il tempo richiesto per l'esecuzione di tali prove non abbia ad intralciare il regolare corso dei lavori, la Ditta appaltatrice dovrà:
approvvigionare al più presto in cantiere i materiali da sottoporre a prove di laboratorio;
presentare i campioni immediatamente dopo l'affidamento dei lavori;
escludere materiali che in prove precedenti abbiano dato risultati negativi o deficienti;
in genere, fornire materiali che notoriamente rispondano alle prescrizioni del Capitolato.
Le spese inerenti a tali prove non faranno carico all'Amministrazione, la quale si assumerà le sole spese per fare eventualmente assistere alle prove propri incaricati.
Non saranno in genere richieste prove per i materiali contrassegnati col Marchio Italiano di Qualità (IMQ) od equivalenti ai sensi della legge 18-10-1977, n.791.

Durante il corso dei lavori, la Direzione di Lavori si riserva di eseguire verifiche e prove preliminari sugli impianti o parti di impianti, in modo da poter tempestivamente intervenire qualora non fossero rispettate le condizioni del capitolato speciale di appalto.
Le verifiche potranno consistere nell'accertamento della rispondenza dei materiali impiegati con quelli stabiliti, nel controllo delle installazioni secondo le disposizioni convenute (posizioni, percorsi, ecc.), nonchè in prove parziali di isolamento e di funzionamento ed in tutto quello che può essere utile allo scopo accennato.
La presa in consegna degli impianti da parte dell'Amministrazione dovrà essere preceduta da una o più verifiche provvisorie degli stessi, eseguite in contraddittorio con l'Impresa installatrice, che abbiano tutte avuto esito favorevole.
Le verifiche e le prove in corso d'opera di cui sopra dovranno venire eseguite dalla Direzione Lavori in contraddittorio con la l'Impresa installatrice e di esse e dei risultati ottenuti si dovrà compilare di volta in volta regolare verbale.
Se qualche prova non desse risultato soddisfacente, l'Impresa installatrice dovrà provvedere, nel periodo che sarà concordato, a tutte le modifiche e sostituzioni necessarie per superare la verifica e ciò senza alcuna remunerazione.
Se i risultati ottenuti non fossero ancora accettabili, l'Amministrazione potrà rifiutare gli impianti in parte o nella loro totalità.
L'Impresa installatrice dovrà allora provvedere, a sue spese e nei termini prescritti, alle rimozioni e sostituzioni delle opere e dei materiali non accettati per ottenere i risultati richiesti.
Qualora questo periodo trascorresse infruttuosamente, l'Amministrazione provvederà direttamente ad effettuare i lavori addebitandone i costi all'Impresa installatrice.
Il Direttore dei Lavori, ove trovi da eccepire in ordine a quei risultati perché non conformi alle prescrizioni del presente Capitolato Speciale d'Appalto e degli altri documenti contrattuali, emetterà il verbale di ultimazione dei lavori solo dopo aver accertato, facendone esplicita dichiarazione nel verbale stesso, che da parte dell'Impresa assuntrice sono state eseguite tutte le modifiche, aggiunte, riparazioni e sostituzioni necessarie.
S'intende che, nonostante l'esito favorevole delle verifiche e delle prove preliminari suddette, la ditta assuntrice rimarrà responsabile delle deficienze che abbiano a riscontrarsi in seguito, anche dopo la verifica definitiva e fino al termine del periodo di garanzia.
Le verifiche in corso d'opera accerteranno che gli impianti siano in condizione di poter funzionare normalmente, che siano state rispettate le vigenti norme di legge per la prevenzione degli infortuni ed in particolare dovrà controllare:
il pieno rispetto anche degli aspetti progettuali costruttivi e di dettaglio (soluzioni tecniche particolari, percorsi, ecc.);
la corrispondenza ai campioni stessi e/o a quelli contenuti nel Verbale di Accettazione della Campionatura, dei materiali installati ed in fase di installazione (presenti a piè d'opera in cantiere);
lo stato di isolamento dei circuiti;
la continuità elettrica dei circuiti;
il grado di isolamento e le sezioni dei conduttori;
l'efficienza dei comandi e delle protezioni nelle condizioni del massimo carico previsto;
l'efficienza delle protezioni contro i contatti indiretti.
In particolare, dovranno essere sottoposte ad una verifica preliminare ed all'accettazione da parte della Direzione dei Lavori, prima della loro realizzazione su vasta scala, tutte le tipologie di esecuzione ed installazione ripetitive.

Oneri preliminari a carico dell'Applatatore (prima dell'inizio dei lavori):

- tenuta dei rapporti con il Gestore della Rete relativi alla procedura di richiesta preventivo, su apposita modulistica, per la richiesta di allacciamento dell'impianto alla Rete; compresa la stesura e la presentazione di tutti i documenti richiesti dal Gestore della Rete per nome e per conto dell'Amministrazione.

. relazione e calcoli statici redatti da professionista abilitato attestanti l'avvenuta verifica preliminare delle strutture portanti (copertura e solaio vano tecnico) tenuto conto delle variate condizioni dei carichi strutturali sulla copertura dovute alla presenza del generatore fotovoltaico e sul solaio del locale tecnico dovute alla presenza degli inverters.

VERIFICA DEFINITIVA DEGLI IMPIANTI

La verifica definitiva degli impianti, effettuata in contraddittorio con l'Impresa installatrice entro trenta (30) giorni dalla data di ultimazione dei lavori, 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 capito-

lato speciale d'appalto e negli altri documenti contrattuali tenuto conto di eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione dell'appalto stesso.
Ad impianto ultimato la verifica definitiva consisterà in:

-piena rispondenza agli elaborati progettuali originali e di eventuali varianti realizzate in corso d'opera regolarmente approvate dall'Amministrazione
-rispondenza alle disposizioni di legge;
-rispondenza alle prescrizioni dei VV.FF.; dell'AC.E.GA.S.–A.P.S. S.p.A. , della TELECOM, dell'A.S.S.;
-rispondenza a prescrizioni particolari concordate in sede di offerta;
-rispondenza alle norme CEI relative al tipo di impianto, come di seguito descritto.

In particolare dovranno effettuarsi le seguenti verifiche:

a) che siano state osservate le norme tecniche generali di cui al presente Capitolato;
b) che gli impianti ed i lavori siano corrispondenti a tutte le richieste e preventive indicazioni, richiamate negli articoli dell'Elenco Prezzi Unitari / Elenco Descrittivo delle Voci, inerenti lo specifico appalto,
c) che gli impianti ed i lavori siano in tutto corrispondenti alle indicazioni contenute negli elaborati progettuali originari, purchè non siano state concordate delle modifiche in sede di eventuale stesura di Perizie di Variante;
d) che gli impianti ed i lavori corrispondano inoltre a tutte quelle eventuali modifiche concordate in sede di Perizie di Variante, di cui è detto al precedente comma c);
e) che i materiali impiegati nell'esecuzione degli impianti, dei quali siano stati presentati i campioni, siano corrispondenti ai campioni stessi e/o a quelli contenuti nel verbale di accettazione della campionatura;
f) inoltre, nella verifica definitiva definitivo dovranno ripetersi i controlli prescritti per le verifiche in corso d'opera.
Per le verifiche strumentali degli impianti sarà onere della Ditta Appaltatrice fornire le seguenti apparecchiature:

- Apparecchio per la prova di continuità dei conduttori di protezione ed equipotenziali;
- Misuratore della resistenza d'isolamento;
- Misuratori della resistenza o dell'impedenza dell'anello di guasto;
- Apparecchiautra per la misura della resistenza di terra con metodo volt-amperometrico e relativa attrezzatura;
- Apparecchiatura per la misura delle tensioni di contatto e di passo;
- Apparecchio per il controllo della funzionalità degli interruttori differenziali;
- Amperometro a pinza ad alta sensibilità per la misura delle correnti di primo guasto e della ripartizione dei carichi sulle fasi;
- Multimetri analogici o digitali;
- Calibro;
- Dito e filo di prova;
- Luxmetro in classe di precisione "A".
- Strumento multifunzione per l'esecuzione di tutte le prove previste per la verifica dell'efficienza di impianti fotovoltaici ed effettuarne il collaudo secondo i requisiti previsti dalla Guida CEI 82-25 dal punto di vista delle misure di potenza, irraggiamento e temperatura; completo di unità esterne per la misura di temperatura ed irraggiamento, pinze, sonde Pt ecc.

Gli strumenti saranno corredati di regolare Certificato di Taratura eseguito presso un Istituto legalmente riconosciuto, non oltre i due anni antecedenti la data d'effettuazione delle prove. La classe di precisione delle singole apparecchiature non dovrà essere inferiore a quanto prescritto dalle norme vigenti.
Entro trenta giorni naturali dalla data di ultimazione dei lavori il Direttore dei Lavori procederà alla verifica definitiva sopra descritta ed alle prove tecniche di funzionamento delle opere compiute, verbalizzando in unico contesto ed in contraddittorio con la Ditta appaltatrice gli eventuali difetti di costruzione ed invitando la Ditta appaltatrice ad eliminarli entro un termine ritenuto adeguato, che sarà precisato nel verbale sopraddetto.
In sede di verifica delle prove tecniche di funzionamento, la Ditta appaltatrice dovrà presentare, con oneri a proprio carico, tutta la documentazione tecnica aggiornata al **"come costruito"**, nonchè le attestazioni delle avvenute denuncie e/o collaudi da parte degli Enti aventi giurisdizione.
Il favorevole esito delle suddette prove funzionali costituirà soltanto la prova della generica buon'esecuzione o del generico funzionamento e non quella del raggiungimento delle garanzie prescritte dal contratto, nè della perfetta esecuzione e/o del regolare ed ineccepibile funzionamento.
Dalla data del verbale delle prove tecniche di funzionamento l'opera si intende completamente eseguita, sempre che non sussistano, a giudizio della D.L., difetti tali da rendere l'opera "non pienamente utilizzabile", fermo restando l'obbligo della Ditta appaltatrice di procedere nel termine fissato all'eliminazione dei difetti

o manchevolezze riportandosi, allora, la data di completamento a quella in cui si sarà verificata l'eliminazione stessa.
Per le installazioni di particolari tipi di impianti, comunemente denominati "speciali", (compresi tra questi anche quelli relativi all'illuminazione di sicurezza) la Direzione lavori si riserva la facoltà di scegliere le prove da effettuare alla presenza di tecnici della la Ditta appaltatrice e delle aziende produttrici delle apparecchiature stesse. Tali verifiche , comprese nell'onere di costruzione dell'impianto, saranno riportate su carta con la firma del verificatore e del tecnico della Stazione Appaltante presente in sede di prova.

Esame a vista

Nel corso della verifica definitiva dovrà essere eseguita una ispezione visiva per accertarsi che gli impianti siano realizzati nel rispetto delle prescrizioni delle Norme Generali, delle Norme degli impianti di terra e delle Norme particolari riferentisi all'impianto installato. Detto controllo dovrà accertare che il materiale elettrico, che costituisce l'impianto fisso, sia conforme alle relative Norme, sia scelto correttamente ed installato in modo conforme alle prescrizioni normative e non presenti danni visibili che possano compromettere la sicurezza.

Tra i controlli a vista dovranno essere effettuati i controlli relativi a:

protezioni, misura di distanze nel caso di protezione con barriere;
presenza di adeguati dispositivi di sezionamenti e interruzione, polarità, scelta del tipo di apparecchi e misure di protezione adeguate alle influenze esterne, identificazione dei conduttori di neutro e di protezione, fornitura di schemi cartelli ammonitori, identificazione di comandi e protezioni, collegamenti dei conduttori.
E' opportuno che questi esami siano già stati effettuati durante il corso dei lavori (verifiche in corso d'opera).

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

Si dovrà verificare che tutti i componenti dei circuiti messi in opera nell'impianto utilizzatore siano del tipo adatto alle condizioni di posa e alle caratteristiche dell'ambiente, nonchè correttamente dimensionati in relazione ai carichi reali in funzionamento contemporaneo, o, in mancanza di questi, in relazione a quelli convenzionali.
Per cavi e conduttori si dovrà controllare che il dimensionamento sia fatto in base alle portate indicate nelle tabelle CEI-UNEL; inoltre si dovrà verificare che i componenti, le apparecchiature e tutte le condutture siano dotate dei debiti contrassegni di identificazione, con le modalità dettagliatamente descritto nel presente Capitolato.

Verifica della sfilabilità dei cavi

Si dovrà estrarre uno o più cavi dal tratto di tubo o condotto compreso tra due cassette o scatole successive e controllare che questa operazione non abbia provocato danneggiamenti agli stessi. La verifica andrà eseguita su tratti di tubo o condotto per una lunghezza pari complessivamente ad una percentuale tra l'1% ed il 5% della lunghezza totale. A questa verifica si aggiungeranno, per gli impianti elettrici negli edifici prefabbricati e costruzioni modulari, anche quelle relative al rapporto tra il diametro interno del tubo o condotto e quello del cerchio circoscritto al fascio di cavi in questi contenuto, ed al dimensionamento dei tubi o condotti.

Misura della resistenza di isolamento

Si dovrà eseguire con l'impiego di un ohmmetro la cui tensione continua sia circa 250 V nel caso di misura su parti di impianto di categoria 0, oppure su parti di impianto alimentate a bassissima tensione di sicurezza; circa 500 V in caso di misura su parti di impianto di 1a categoria.
La misura si dovrà effettuare tra l'impianto (collegando insieme tutti i conduttori attivi) ed il circuito di terra, e fra ogni coppia di conduttori tra loro. Durante la misura gli apparecchi utilizzatori dovranno essere disinseriti; la misura è relativa ad ogni circuito intendendosi per tale la parte di impianto elettrico protetto dallo stesso dispositivo di protezione.
I valori minimi ammessi per costruzioni tradizionali sono:
- 500.000 ohm per sistemi a tensione nominale superiore a 50 V;
- 250.000 ohm per sistemi a tensione nominale inferiore o uguale a 50 V.

I valori minimi ammessi per costruzioni prefabbricate sono:
- 250.000 ohm per sistemi a tensione nominale superiore a 50 V;
- 150.000 ohm per sistemi a tensione nominale inferiore o uguale a 50 V.
-

Misura delle cadute di tensione

La misura delle cadute di tensione dovrà essere eseguita tra il punto di inizio dell'impianto ed il punto scelto per la prova; si inseriranno un voltmetro nel punto iniziale ed un altro nel secondo punto (i due strumenti devono avere la stessa classe di precisione).
Dovranno essere alimentati tutti gli apparecchi utilizzatori che possono funzionare contemporaneamente: nel caso di apparecchiature con assorbimento di corrente istantaneo si farà riferimento al carico convenzionale scelto come base per la determinazione della sezione delle condutture.
Le letture dei due voltometri si dovranno eseguire contemporaneamente e si dovrà procedere poi alla determinazione della caduta di tensione percentuale.

Verifica delle protezioni contro i cortocircuiti ed i sovraccarichi

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

Verifica delle protezioni contro i contatti indiretti

Dovranno essere eseguite le verifiche dell'impianto di terra descritte nelle norme per gli impianti di messa a terra (norme CEI 64-8; CEI 64-12).

Verifica dell'impianto di terra

Sull'impianto di terra si dovranno effettuare le seguenti verifiche :
a) esame a vista dei conduttori di terra e di protezione. Si intende che andranno controllate sezioni, materiali e modalità di posa nonchè lo stato di conservazione sia dei conduttori stessi che delle giunzioni. Si dovrà inoltre controllare che i conduttori di protezione assicurino il collegamento tra i conduttori di terra e il morsetto di terra degli utilizzatori fissi e il contatto di terra delle prese a spina;
si dovrà eseguire la misura del valore di resistenza di terra dell'impianto, utilizzando un dispersore ausiliario ed una sonda di tensione con appositi strumenti di misura o con il metodo voltamperometrico. La sonda di tensione e il dispersore ausiliario verranno posti ad una sufficiente distanza dall'impianto di terra e tra loro; si potranno ritenere ubicati in modo corretto quando sono sistemati ad una distanza del suo contorno pari a 5 volte la dimensione massima dell'impianto stesso; quest'ultima nel caso di semplice dispersore a picchetto potrà assumersi pari alla sua lunghezza. Una pari distanza andrà mantenuta tra la sonda di tensione e il dispersore ausiliario. In casi particolari, in alternativa, tale misura potrà essere effettuata, previa autorizzazione della D.L. con ausilio di Loop Tester.
Dovrà essere controllato in base ai valori misurati dell' impedenza dell'anello di guasto il coordinamento con l'intervento nei tempi previsti dei dispositivi di massima corrente o differenziale; per l'impianto con fornitura in media tensione, la resistenza di terra di cabina andrà rapportata alla corrente convenzionale di terra, comunicata dal distributore di energia elettrica, nel caso, in base alle misurazioni finali, si renda necessario effettuare ulteriori misurazioni delle tensioni di passo e contatto, tali misure e gli eventuali provvedimenti addizionali previsti dalla norma CEI 11-1 saranno a carico dell'Impresa.
nei locali da bagno dovrà essere eseguita la verifica della continuità del collegamento equipotenziale tra le tubazioni metalliche di adduzione e di scarico delle acque, tra le tubazioni e gli apparecchi sanitari, tra il collegamento equipotenziale ed il conduttore di protezione. Detto controllo sarà da eseguirsi prima della muratura degli apparecchi sanitari.
nei locali adibiti ad uso medico (ambulatori e stanze di degenza di Classe 1) dovranno essere eseguite le verifiche espressamente richieste per tali ambienti dalle norme CEI 64-8 parte 710.

Altre verifiche obbligatorie

Verranno effettuate inoltre, in contraddittorio, le seguenti verifiche:
-prova a campione, certificata, delle protezioni differenziali con controllo dei tempi di intervento (0° e 180°); nella misura del 10% delle protezioni differenziali modulari fisse installate;
-prova certificata, delle protezioni differenziali con controllo dei tempi di intervento (0° e 180°); nella misura del 100% delle protezioni differenziali regolabili installate;
-misure illuminotecniche per l'illuminazione ordinaria e di sicurezza;
-controllo dell'autonomia dell'impianto di illuminazione di sicurezza.

Verifica degli impianti speciali

Sugli impianti speciali installati (fonia dati – monitoraggio impianto fotovoltaico ecc.) dovranno essere effettuate tutte le verifiche prescritte dalle relative norme d'installazione e di prodotto.
Nel corso della verifica definitiva, che dovrà essere eseguita in contraddittorio, verrà effettuata una ispezione visiva per accertarsi che gli impianti speciali siano realizzati nel rispetto delle prescrizioni delle Norme Generali, delle Norme particolari d'installazione riferentisi ad ogni singolo impianto Detto controllo dovrà accertare il materiale elettrico, che costituisce ogni impianto fisso, sia conforme alle relative Norme, sia stato scelto correttamente ed installato in modo conforme alle prescrizioni normative e non presenti danni visibili che possano compromettere la sicurezza.
Dove richiesto dalle Norme particolari d'installazione dovranno essere effettuate le misurazioni prescritte per la verifica strumentale delle prestazioni dell'impianto stesso.
Verrà verificato il corretto funzionamento di ogni singolo impianto e verrà eseguita una prova funzionale che attesti la perfetta messa a punto di tutte le apparecchiature di comando, protezione, segnalazione e regolazione installate.
In particolare per gli impianti fonia-dati dovrà essere effettuato il collaudo e la certificazione di cablaggio per ciascuna tratta di rete; per il cavo UTP la certificazione verrà eseguita a norma ISO/IEC 11801, Cat.5e (prova statica) con strumentazione DSP 100 Fluke o equivalente.
Per ogni tipologia di impianto speciale sopraccitato l'Appaltatore, a lavori ultimati, dovrà produrre un certificato di collaudo attestante il suo perfetto funzionamento e la corrispondenza completa alle prestazioni previste da progetto; in casi particolari tale certificato potrà essere redatto e controfirmato oltre che dall'Appaltatore anche da personale tecnico specializzato, debitamente autorizzato ed abilitato, dipendente di un Centro Assistenza della Casa Fornitrice delle apparecchiature dell'impianto.
Resta comunque inteso che l'onere e la responsabilità finale della programmazione e della certificazione di tutti gli impianti speciali rimane esclusivamente a carico dell'Appaltatore.
Tutti i risultati delle prove dovranno essere consolidati su idonei supporti informatici e forniti assieme agli schemi di impianto ("as built").

Verbale di verifica definitiva degli impianti

Della verifica definitiva verrà redatto regolare verbale completo dei valori rilevati nel corso di tutte le singole verifiche e delle misure soprapprescritte.
Il verbale sarà redatto e firmato da professionista abilitato, controfirmato dall'Appaltatore e dalla D.L..
Solo dopo l'esito positivo di tutte le verifiche di cui sopra, effettuate in contraddittorio, l'Impresa installatrice sarà autorizzata dall'Amministrazione ad emettere le dichiarazioni di conformità ai sensi del D.M. 37/08 di tutti gli impianti realizzati, complete di tutti gli allegati obbligatori (schemi elettrici unifilari e funzionali as-built, abilitazioni, elenco materiali utilizzati, certificazioni quadri elettrici, verbali di misure el. ecc.);

CAPO VII - MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO – IMPIANTI IDRO-TERMO-SANITARI - RISCALDAMENTO – CLIMATIZZAZIONE ANTINCENDIO

67. Prescrizioni

Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le migliori regole dell'arte e le prescrizioni dell'Ufficio Direzione Lavori della Stazione Appaltante in modo che le opere rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite nel presente Capitolato.

Tutti gli impianti dovranno, per materiali, per dimensioni e per esecuzione, corrispondere alle Norme pro tempore vigenti, con particolare riferimento alle norme UNI e ISO 9001-2.

Considerato il rilievo e la consistenza delle opere da eseguire l'impresa esecutrice degli impianti di, riscaldamento, ventilazione, climatizzazione e antincendio, dovrà dimostrare nel caso di associazione temporanea di imprese, o in caso di sub-appalto diretto a impresa impiantistica, in sede di gara, o nell' ambito di richiesta di subappalto, oltre che le attestazioni richieste e previste per legge, di avere alle sue dipendenze non meno di n° 5 operai regolarmente iscritti ed un capotecnico diplomato. In caso contrario non potrà essere rilasciata l'autorizzazione al sub-appalto e concesso l'affidamento dei lavori all'impresa da parte della Stazione Appaltante.

Prima dell'inizio dei lavori l'Appaltatore dovrà comunicare all'Ufficio Direzione Lavori della Stazione Appaltante il nominativo con l' indirizzo fax e e-mail di un professionista abilitato, ingegnere, ingegnere jr. o perito industriale con specializzazione in meccanica o termotecnica di sua fiducia, che con onere a carico dell'Appaltatore, dovrà depositare presso la Stazione Appaltante gli elaborati di cui D.L. 192/05 e succ. mod. e integr. si occuperà per la durata dell' appalto della direzione lavori per conto dell'Appaltatore, delle pratiche , ACEGASAps s.p.a. e VVF, della redazione degli elaborati costruttivi con calcoli dimensionali relativi alle modifiche in corso d'opera e della redazione di tutti i disegni di stato finale degli impianti realizzati.

Ogni scelta o variazione nei confronti del professionista incaricato, dovrà essere tempestivamente comunicata all'Ufficio Direzione Lavori della Stazione Appaltante, che si riserva il diritto di veto nei confronti di professionisti che non hanno i requisiti richiesti.

Tutte le campionature dei materiali e delle apparecchiature da porre in opera dovranno essere preventivamente approvate dall'Ufficio Direzione Lavori della Stazione Appaltante. Le campionature o depliants tecnici dovranno pervenire all'Ufficio Direzione Lavori della Stazione Appaltante entro 30 gg dalla data di consegna dei lavori all' Appaltatore.

A seguito dell'approvazione, l'Ufficio Direzione Lavori della Stazione Appaltante comunicherà per iscritto all'Appaltatore l'approvazione dei materiali proposti. Solamente dopo il ricevimento dell' approvazione l'Appaltatore potrà procedere all'installazione dei materiali prescelti.

Qualsiasi materiale o apparecchiatura installata non approvata dall'Ufficio Direzione Lavori della Stazione Appaltante dovrà essere rimossa a cura e spese dell'appaltatore entro 10 giorni lavorativi dalla data di ricevimento dell'ordine scritto della Direzione Lavori della Stazione Appaltante. Qualsiasi ulteriore ritardo sarà considerato inadempienza contrattuale.

La presentazione dell'offerta da parte dell'Appaltatore presuppone la perfetta conoscenza di tutti gli elaborati progettuali e quindi anche del presente capitolato. In tal senso dovrà essere allegata all'offerta da parte dell'Appaltatore apposita dichiarazione scritta.

In assenza di osservazioni scritte da parte dell'Appaltatore, con la presentazione dell'offerta in sede di gara si intende acquisita di fatto così come da progetto la fattibilità di realizzazione degli impianti così come progettati.

Qualsiasi difficoltà o impedimento ad eseguire le opere come da progetto, dovrà essere tempestivamente (in giornata) comunicata all'Ufficio Direzione Lavori della Stazione Appaltante , tramite il Direttore dei Lavori nominato dall' Appaltatore.

Ogni modifica al progetto o alle caratteristiche dei materiali indicati, dovrà essere preventivamente autorizzata ed approvata dall'Ufficio Direzione Lavori della Stazione Appaltante , prima di essere eseguita. In caso contrario verrà considerata come inadempienza contrattuale.

L' appaltatore ed il professionista incaricato dovranno essere reperibili durante tutto l'orario di lavoro del cantiere tramite telefono cellulare con segreteria e durante tutto l'arco della giornata lavorativa tramite posta elettronica e fax . Il mancato riscontro alle chiamate dell' Ufficio Direzione Lavori della Stazione Appaltante,

durante tutto il periodo di appalto, prolungato nelle 48 (quarantotto) ore esclusi i festivi, costituirà inadempienza contrattuale.

68. – Demolizioni e smaltimenti

Tutte le operazioni di demolizione dovranno essere eseguite dall' Appaltatore nel massimo rispetto delle vigenti Normative di sicurezza ed degli accordi intrapresi con il Responsabile per la Sicurezza del Cantiere. Eventuali ritardi nell'esecuzione dei lavori o difficoltà per cause impreviste dovranno essere tempestivamente (in giornata) segnalate all' Ufficio Direzione Lavori della Stazione Appaltante.

Il reperimento di tracce (presunte) di amianto durante le lavorazioni, dovrà essere immediatamente comunicato (in giornata) da parte del responsabile tecnico dell' impresa all'Appaltatore quindi all'Ufficio Direzione Lavori della Stazione Appaltante per il proseguo dell'iter di Legge.

L'Appaltatore, dopo aver ricevuto il nulla osta da parte dell'Ufficio Direzione Lavori della Stazione Appaltante dovrà trasmettere, a proprie spese, i campioni di materiale prelevato in cantiere all'ASS per gli esami del caso. Se gli esami eseguiti daranno esito positivo, si procederà ai sensi di Legge per la bonifica nell'ambito del cantiere a spese della Stazione Appaltante.

In caso contrario l'Appaltatore avrà diritto solo al rimborso spese per gli esami eseguiti presso l'ASS.

1. Demolizione impianti esistenti

Nell'ambito dell'appalto per l' esecuzione di nuovi impianti, l'appaltatore procederà alla preventiva demolizione degli impianti esistenti nel rispetto delle vigenti Norme di sicurezza.

Da parte dell'Appaltatore, dovranno quindi essere rispettate, tutte le indicazione previste dalle Normative vigenti per prevenire gli infortuni agli operai e garantire l' incolumità degli operatori presenti in cantiere.

2. Componenti degli impianti

Gli impianti, le tubazioni ed i componenti non piùutilizzabili dovranno essere smontati,allontanati ed trasportati alla Pubblica Discarica, mentre i materiali riutilizzabili, a insindacabile giudizio dell' Ufficio Direzione Lavori, dovranno essere accuratamente smontati ed accatastati in apposite aree del cantiere e quindi depositati nei magazzini del Comune. Il tutto con onere a carico dell' Appaltatore.

3. Bonifica amianto

Dopo l'esatta individuazione delle parti di impianto interessate, composte principalmente da coibentazioni di tubazioni in essere, la bonifica dovrà essere eseguita preventivamente all'inizio dei lavori di installazione degli impianti, a cura e spese dell' appaltatore e liquidata nell' ambito delle lavorazioni previste con le relative voci presenti nella lista delle categorie, secondo le vigenti disposizioni di Legge in materia. I materiali di risulta dovranno essere trasportati in discariche autorizzate per rifiuti speciali.

4. Allacciamenti gas acqua esistenti

L'appaltatore dovrà con oneri a suo carico provvedere alla chiusura definitiva, tramite richiesta scritta all' ACEGASAps s.p.a. degli allacciamenti gas e acqua esistenti ed alla rispettiva sigillatura delle tubazioni. Contestualmente, dovrà essere richiesta all' ACEGASAps s.p.a. a nome dell' Appaltatore l'apertura delle nuove utenze gas e acqua da cantiere necessarie per l'esecuzione dei lavori.

A termine delle operazioni di collaudo degli impianti le utenze saranno volturate con onere a carico dell' Appaltatore a nome del Comune di Trieste o della Società di Gestione Calore.

L'esatta intestazione verrà fornita dall' Ufficio Direzione Lavori della Stazione Appaltante.

69. Componenti dell'impianto di adduzione dell'acqua

In conformità alla legge n. 46 del 12 marzo 1990 e succ. mod. e integr. gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.

1. Apparecchi sanitari.

1.1. Gli apparecchi sanitari in generale, indipendentemente dalla loro forma e dal materiale costituente, devono soddisfare i seguenti requisiti:
- robustezza meccanica;
- durabilità meccanica;
- assenza di difetti visibili ed estetici;
- resistenza all'abrasione;
- pulibilità di tutte le parti che possono venire a contatto con l'acqua sporca;
- resistenza alla corrosione (per quelli con supporto metallico);
- funzionalità idraulica.

1.2. Per gli apparecchi di ceramica la rispondenza alle prescrizioni di cui sopra si intende comprovata se essi rispondono alle seguenti norme: UNI EN 997:2001, per i vasi, UNI EN 38 per i vasi sospesi, UNI 8951/1 per i lavabi, UNI 8950/1 per bide'. Per gli altri apparecchi deve essere comprovata la rispondenza alla norma UNI 4543/1 relativa al materiale ceramico ed alle caratteristiche funzionali di cui in 1.1.

1.3. Per gli apparecchi a base di materie plastiche la rispondenza alle prescrizioni di cui sopra si ritiene comprovata se essi rispondono alle seguenti norme: UNI EN 263 per le lastre acriliche colate per vasche da bagno e piatti doccia, norme UNI EN sulle dimensioni di raccordo dei diversi apparecchi sanitari ed alle seguenti norme specifiche: UNI 8194 per lavabi di resina metacrilica; UNI 8196 per vasi di resina metacrilica; UNI EN 198 per vasche di resina metacrilica; UNI 8192 per i piatti doccia di resina metacrilica; UNI 8195 per bide' di resina metacrilica.

2. Rubinetti sanitari.

a) I rubinetti sanitari considerati nel presente punto sono quelli appartenenti alle seguenti categorie:

- rubinetti singoli, cioe' con una sola condotta di alimentazione;
- gruppo miscelatore, avente due condotte di alimentazione e comandi separati per regolare e miscelare la portata d'acqua.
I gruppi miscelatori possono avere diverse soluzioni costruttive riconducibili nei seguenti casi: comandi distanziati o gemellati, corpo apparente o nascosto (sotto il piano o nella parete), predisposizione per posa su piano orizzontale o verticale;
- miscelatore meccanico, elemento unico che sviluppa le stesse funzioni del gruppo miscelatore mescolando prima i due flussi e regolando dopo la portata della bocca di erogazione, le due regolazioni sono effettuate di volta in volta, per ottenere la temperatura d'acqua voluta. I miscelatori meccanici possono avere diverse soluzioni costruttive riconducibili ai seguenti casi: monocomando o bicomando, corpo apparente o nascosto (sotto il piano o nella parete), predisposizione per posa su piano orizzontale o verticale;
- miscelatori termostatici, elemento funzionante come il miscelatore meccanico, ma che varia automaticamente la portata di due flussi a temperature diverse per erogare e mantenere l'acqua
alla temperatura prescelta.

b) I rubinetti sanitari di cui sopra, indipendentemente dal tipo e dalla soluzione costruttiva, devono rispondere alle seguenti caratteristiche:
- inalterabilità dei materiali costituenti e non cessione di sostanze all'acqua;
- tenuta all'acqua alle pressioni di esercizio;
- conformazione della bocca di erogazione in modo da erogare
acqua con fletto a getto regolare e comunque senza spruzzi che vadano all'esterno dell'apparecchio sul quale devono essere montati;
- proporzionalità fra apertura e portata erogata;
- minima perdita di carico alla massima erogazione;
- silenziosità ed assenza di vibrazione in tutte le condizioni di funzionamento;
- facile smontabilità e sostituzione di pezzi possibilmente con attrezzi elementari;
- continuità nella variazione di temperatura tra posizione di freddo e quella di caldo e viceversa (per i rubinetti miscelatori).
La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta per i rubinetti singoli quando essi rispondono alla norma UNI EN 200 e UNI EN 817 per i gruppi miscelatori e ne viene comprovata la rispondenza con certificati di prova con apposizione del marchio UNI.

c) I rubinetti devono essere forniti protetti da imballaggi adeguati in grado di proteggerli da urti, graffi, ecc. nelle fasi di trasporto e movimentazione in cantiere. Il foglio informativo che accompagna il prodotto deve dichiarare e, caratteristiche dello stesso e le altre informazioni utili per la posa,manutenzione ecc.

3. Scarichi di apparecchi sanitari e sifoni (manuali,automatici)

.Gli elementi costituenti gli scarichi applicati agli apparecchi sanitari si intendono denominati e classificati come riportato nelle norme UNI sull'argomento. Indipendentemente dal materiale e dalla forma essi devono possedere caratteristiche di inalterabilità alle azioni chimiche ed all'azione del calore, realizzare la tenuta tra otturatore e piletta e possedere una regolabilità per il ripristino della tenuta stessa (per scarichi a comando meccanico).
La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta quando essi rispondono alle norme EN 274 e EN 329; la rispondenza e' comprovata da una attestazione di conformità.

4. Tubi di raccordo rigidi (per il collegamento tra i tubi di adduzione e la rubinetteria sanitaria).

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva, essi devono rispondere alle caratteristiche seguenti:
- inalterabilità alle azioni chimiche ed all'azione del calore;
- non cessione di sostanze all'acqua potabile;
- indeformabilità alle sollecitazioni meccaniche provenienti dall'interno e/o dall'esterno;
- superficie interna esente da scabrosità che favoriscano depositi;
- pressione di prova uguale a quella di rubinetti collegati.
La rispondenza alle caratteristiche sopraelencate si intende soddisfatta se i tubi rispondono alla norma UNI 9028 e la rispondenza e' comprovata da una dichiarazione di conformità.

5. Rubinetti a passo rapido, flussometri (per orinatoi, vasi e vuotatoi).

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva devono rispondere alle caratteristiche seguenti:
- erogazione di acqua con portata, energia e quantità necessaria per assicurare la pulizia;
- dispositivi di regolazione della portata e della quantità di acqua erogata;
- costruzione tale da impedire ogni possibile contaminazione della rete di distribuzione dell'acqua a monte per effetto di rigurgito;- contenimento del livello di rumore prodotto durante il funzionamento.
La rispondenza alle caratteristiche predette deve essere comprovata dalla dichiarazione di conformità.

6. Cassette per l'acqua (per vasi, orinatoi e vuotatoi).

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva, devono rispondere alle caratteristiche seguenti:
- troppo pieno di sezione tale da impedire in ogni circostanza la fuoriuscita di acqua dalla cassetta;
- rubinetto a galleggiante che regola l'afflusso dell'acqua, realizzato in modo che, dopo l'azione di pulizia, l'acqua fluisca ancora nell'apparecchio sino a ripristinare nel sifone del vaso il battente d'acqua che realizza la tenuta ai gas;
- costruzione tale da impedire ogni possibile contaminazione della rete di distribuzione dell'acqua a monte per effetto di rigurgito;
- contenimento del livello di rumore prodotto durante il funzionamento.
La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta per le cassette dei vasi quando, in abbinamento con il vaso, soddisfano le prove di pulizia/evacuazione di cui alla norma UNI EN 997-2001.

7. Tubazioni e raccordi.

- Le tubazioni utilizzate per realizzare gli impianti di adduzione e distribuzione dell'acqua sanitaria devono rispondere alle prescrizioni seguenti:

a) Le tubazioni in acciaio inox fittings a crimpaggio ed i raccordi dovranno essere del tipo AISI 316 X5 Cr Ni 1712 a Norma DIN 17455 certificate DIN ISO 9001 con garanzia di tenuta sino a 16 Bar con una pressione minima di cedimento pari a 100 bar.

- Le tubazioni utilizzate per realizzare gli impianti di adduzione e distribuzione dell'acqua non sanitaria devono rispondere alle prescrizioni seguenti:

a) nei tubi metallici di acciaio le filettature per giunti a vite devono essere del tipo normalizzato con filetto conico; le filettature cilindriche non sono ammesse quando si deve garantire la tenuta. I tubi di acciaio devono rispondere alle norme UNI EN 10255 già UNI 8863 FA 199 I tubi di acciaio zincato di diametro minore di mezzo pollice sono ammessi solo per il collegamento di un solo apparecchio.

b) I tubi di rame devono rispondere alla norma UNI EN 1057; il minimo diametro esterno ammissibile e' 10 mm.

c) I tubi di PVC e polietilene ad alta densità (PEad) devono rispondere rispettivamente alle norme UNI 1452 e UNI 10910; entrambi devono essere del tipo PN 10.

d) Per gli scarichi sia sanitari che di condensa dovranno essere utilizzate tubazioni di polivinil-cloruro UNI 7613 tipo 303, ove per ragioni antincendio cio' non fosse possibile dovranno essere utilizzate tubazioni in classe O.

e) I tubi di piombo e multistrato sono vietati sia nelle distribuzione che nei scarichi di acqua.

8. Valvolame, valvole di non ritorno, pompe.

a) Le valvole a saracinesca flangiate per condotte d'acqua devono essere conformi alla norma UNI 7125.
b) Le valvole disconnettrici a tre vie contro il ritorno di flusso e zone di pressione ridotta devono essere conformi alla norma UNI EN 12729.
c) Le valvole di sicurezza in genere devono rispondere alla norma UNI EN 1489.

d) Le pompe devono rispondere alle prescrizioni previste dal progetto e rispondere (a seconda dei tipi) alle norme UNI 8365 E UNI EN 60335-2-41, UNI EN 60335-2-51.

La rispondenza alle norme predette deve essere comprovata da dichiarazione di conformità completata con dichiarazioni di rispondenza alle caratteristiche specifiche previste dal progetto.

9. Apparecchi per produzione acqua calda.

a) Scaldacqua a gas:

- Gli apparecchi installati, dovranno risultare installati in modo conforme secondo le Norme in vigore ed essere dotati del marchio CE.

La rispondenza alle Norme predette deve essere comprovata dalla dichiarazione di conformità .

b) Scaldacqua elettrici:

- Gli apparecchi installati dovranno essere marchiati CE e/o IMQ.
- Gli allacciamenti degli apparecchi devono essere eseguiti conformemente alla Norma CEI 64/8/7 con protezione IPX4.
- Gli apparecchi con protezione IPX4 installati devono essere di classe non inferiore alla C secondo la Direttiva Europea 92/75.

La rispondenza alle Norme predette deve essere comprovata dalla dichiarazione di conformità.

10. Accumuli dell'acqua e sistemi di elevazione della pressione d'acqua.

Ai fini della prevenzione della formazione di batteri Gram-Negativi Aerobi del genere (PNEUMOPHILA) del morbo della "Legionella " nell' ambito dei grossi accumuli idrici - sanitari, dovranno essere posti in opera solo – Boiler di accumulo - progettati e realizzati in tal senso e regolarmente omologati.
Dovrà essere garantita in ogni condizione la temperatura minima di funzionamento degli accumuli (50 °C) e prevista la regolare disinfezione.
Per gli apparecchi di sopraelevazione della pressione vale quanto indicato nella norma UNI 9182, punto 8.4.e succ.mod. e integr.

2. Esecuzione dell'impianto di adduzione dell'acqua

In conformità alla legge n. 46 del 12 marzo 1990 e succ. mod. e integr. gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate di buona tecnica.

1. Si intende per impianto di adduzione dell'acqua l'insieme delle apparecchiature, condotte, apparecchi erogatori che trasferiscono l'acqua potabile da una fonte (acquedotto pubblico) agli apparecchi erogatori. Gli impianti, quando non e' diversamente descritto negli altri documenti progettuali , si intendono suddivisi come segue:

a) Fonti di alimentazione.

b) Reti di distribuzione acqua fredda.

c) Sistemi di preparazione e distribuzione dell'acqua calda.

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzano i materiali indicati nei documenti progettuali. Qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti e quelle già fornite per i componenti; vale inoltre, quale prescrizione ulteriore a cui fare riferimento, la norma UNI 9182.e succ.mod. e integr.

d) Reti di distribuzione dell'acqua:

Devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- Le colonne montanti devono possedere alla base un organo di intercettazione (valvola, ecc.), con organo di taratura della pressione, e di rubinetto di scarico (con diametro minimo DN15), le stesse colonne alla sommità devono possedere un ammortizzatore di colpo d'ariete.
Nelle reti di piccola estensione le prescrizioni predette si applicano con gli opportuni adattamenti;

- Le tubazioni devono essere posate a distanza dalle pareti sufficiente a permettere lo smontaggio e la corretta esecuzione dei rivestimenti protettivi e/o isolanti. La conformazione deve permettere il completo svuotamento e l'eliminazione dell'aria.

- Quando sono incluse reti di circolazione dell'acqua calda per uso sanitario queste devono essere dotate di compensatori di dilatazione e di punti di fissaggio in modo tale da far mantenere la conformazione voluta;

- La collocazione dei tubi dell'acqua non deve avvenire all'interno di cabine elettriche, al di sopra di quadri apparecchiature elettriche, od in genere di materiali che possono divenire pericolosi se bagnati dall'acqua, all'interno di immondezzai e di locali dove sono presenti sostanze inquinanti.

- I tubi dell'acqua fredda devono correre in posizione sottostante i tubi dell'acqua calda.

- Le tubazioni poste sia esterne o entro parti murarie devono essere rivestite con materiale isolante comprimibile e coibentate a Norma;

- La posa interrata dei tubi deve essere effettuata a distanza di almeno un metro (misurato tra le superfici esterne) dalle tubazioni di scarico. La generatrice inferiore deve essere sempre al disopra del punto più alto dei tubi di scarico.

- I tubi metallici devono essere protetti dall'azione corrosiva del terreno con adeguati rivestimenti e/o guaine, contro il pericolo di divenire percorsi da correnti vaganti;

- Nell'attraversamento di strutture verticali ed orizzontali i tubi devono scorrere all'interno di contro-tubi di acciaio o plastica, preventivamente installati, aventi diametro capace di contenere anche l'eventuale rivestimento isolante. Il controtubo deve resistere ad eventuali azioni aggressive; l'interspazio restante tra tubo e controtubo deve essere riempito con materiale incombustibile per tutta la lunghezza.

- In generale si devono prevedere adeguati supporti sia per le tubazioni sia per gli apparecchi quali valvole, ecc., ed inoltre, in funzione dell'estensione ed andamento delle tubazioni, compensatori di dilatazione termica;

- Le coibentazioni devono essere sempre previste sia per i fenomeni di condensa delle parti non in vista dei tubi di acqua fredda, sia per i tubi dell'acqua calda per uso sanitario, Quando necessario deve essere considerata la protezione dai fenomeni di gelo.

Nella realizzazione dell'impianto si devono inoltre curare le distanze minime nella posa degli apparecchi sanitari (vedere la norma UNI 9182, appendici V e W) e le disposizioni particolari per locali destinati a disabili (legge n. 13 del 9 gennaio 1989 e D.M. n. 236 del 14 giugno 1989 e succ.mod. e intgr.).

Nei locali da bagno sono da considerare le prescrizioni relative alla sicurezza (distanze degli apparecchi sanitari, da parti dell'impianto elettrico) così come indicato nella norma CEI 64-8 e succ.mod.e integr. Ai fini della limitazione della trasmissione del rumore e delle vibrazioni, oltre a scegliere componenti con bassi livelli di rumorosità (e scelte progettuali adeguate), in fase di esecuzione si curerà di adottare corrette sezioni interne delle tubazioni in modo da non superare le velocità di scorrimento dell'acqua previste, limitare le pressioni dei fluidi soprattutto per quanto riguarda gli organi di intercettazione e controllo, ridurre la velocità di rotazione dei motori di pompe, ecc. (in linea di principio non maggiori di 1.500 giri/minuto).
In fase di posa si curerà l'esecuzione dei dispositivi di dilatazione, si inseriranno supporti antivibranti ed ammortizzatori per evitare la propagazione di vibrazioni, si useranno isolanti acustici in corrispondenza delle parti da murare.

Prima dell'inizio dei lavori relativo agli impianti, dovrà essere presentato ed approvato da parte dell' ACEGA-SAps s.p.a. a firma da parte di un tecnico abilitato, con onere a carico dell' Appaltatore il progetto costruttivo degli allacciamenti e delle reti idriche interne ed esterne all'edificio.

Copia del progetto costruttivo dovrà essere depositata tempestivamente presso la Stazione Appaltante per la vidimazione prima dell'approvazione da parte dell'ACEGASAps s.p.a.

Sarà compito del professionista incaricato e onere dell'Appaltatore sollecitare e assistere tecnicamente l' ACEGA-SAps s.p.a. durante tutta la fase di realizzazione degli allacciamenti provvisori e definitivi.

Sarà cura e onere dell'Appaltatore procedere in maniera responsabile ed efficace al fine di garantire i tempi di esecuzione previsti senza esitazioni per non incorrere in sanzioni.

In proposito, non potranno essere accettate dalla Stazione Appaltante giustificazioni da parte dell' Appaltatore con motivazioni di ritardo dovute al mancato coordinamento con la società erogatrice.

3. Il Direttore dei lavori per la realizzazione dell'impianto di adduzione dell'acqua opererà come segue:

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire negativamente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere).In particolare verificherà le giunzioni con gli apparecchi, il numero e la dislocazione dei supporti, degli elementi di dilatazione, degli elementi antivibranti, ecc.

b) Al termine dell'installazione verificherà che siano eseguite dall'installatore e sottoscritte in una dichiarazione di conformità, le operazioni di prelavaggio, di lavaggio prolungato, di disinfezione e di risciacquo finale con acqua potabile. Detta dichiarazione riporterà inoltre i risultati del collaudo (prove idrauliche, di erogazione, livello di rumore).Tutte le operazioni predette saranno condotte secondo la norma UNI 9182, punti 25 e 27.Al termine il Direttore dei lavori raccoglierà in un fascicolo i documenti progettuali più significativi ai fini della successiva gestione e manutenzione (schemi dell'impianto, dettagli costruttivi, schede di componenti con dati di targa, ecc.) nonche' le istruzioni per la manutenzione rilasciate dai produttori dei singoli componenti e dall'installatore (modalitàoperative e frequenza delle operazioni).

3.Impianto di scarico acque usate

In conformità alla legge 46 del 12 marzo 1990 e succ. mod. e integr.gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.
1. Si intende per impianto di scarico delle acque usate l'insieme delle condotte, apparecchi, ecc. che trasferiscono l'acqua dal punto di utilizzo alla fogna pubblica. Il sistema di scarico deve essere indipendente dal sistema di smaltimento delle acque meteoriche almeno fino al punto di immissione nella fogna pubblica.
Il sistema di scarico può essere suddiviso in casi di necessità in più impianti convoglianti separatamente acque fecali, acque saponose, acque grasse. Il modo di recapito delle acque usate sarà comunque conforme alle prescrizioni delle competenti autorità. L'impianto di cui sopra si intende funzionalmente suddiviso come segue:

- parte destinata al convogliamento delle acque (raccordi, diramazioni, colonne, collettori);
- parte destinata alla ventilazione primaria;
- parte designata alla ventilazione secondaria;
- raccolta e sollevamento sotto quota;
- trattamento delle acque.

2. Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali ed a loro completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti. Vale inoltre quale precisazione ulteriore a cui fare riferimento la Norma Europea UNI EN 12566-1 e succ.mod. e integr.
L' utilizzo di scarichi con tubazioni in piombo non è più previsto, considerata la forte usura del materiale nel tempo e la conseguente scarsa affidabilità.

1) I tubi utilizzabili devono rispondere alle seguenti norme:

- tubi di acciaio zincato: UNI EN 10224 - UNI EN10255 (il loro uso deve essere limitato alle acque di scarico con poche sostanze in sospensione e non saponose). Per la zincatura si fa riferimento alle norme UNI EN 10240, i tubi di gres: devono rispondere alla UNI 295-11-7;

- tubi di fibrocemento; devono rispondere alla UNI 588-1;
- tubi di calcestruzzo non armato: devono rispondere alla UNI 9534 e succ.mod. e integr. UNI);
- tubi di materiale plastico: devono rispondere alle seguenti norme: tubi di PVC per condotte all'interno dei fabbricati: UNI 1329-1
- tubi di PVC per condotte interrate: UNI 7447

- tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte interrate: UNI 7613
- tubi di polipropilene (PP): UNI 1451-1
- tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte all'interno dei fabbricati: UNI 1519-1.
- i pozzetti dovranno corrispondere alla norma UNI EN 1253-1

3. Per gli altri componenti vale quanto segue

- per gli scarichi ed i sifoni di apparecchi sanitari vedere articolo sui componenti dell'impianto di adduzione dell'acqua;

- in generale i materiali di cui sono costituiti i componenti del sistema di scarico devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- minima scabrezza, al fine di opporre la minima resistenza al movimento dell'acqua;

- impermeabilità all'acqua ed ai gas per impedire i fenomeni di trasudamento e di fuoriuscita odori;

- resistenza all'azione aggressiva esercitata dalle sostanze contenute nelle acque di scarico, con particolare riferimento a quelle dei detersivi e delle altre sostanze chimiche usate per lavaggi;

- resistenza all'azione termica delle acque aventi temperature sino a 90 °C circa;

- opacità alla luce per evitare i fenomeni chimici e batteriologici favoriti dalle radiazioni luminose;

- resistenza alle radiazioni UV, per i componenti esposti alla luce solare;

- resistenza agli urti accidentali.

- in generale i prodotti ed i componenti devono inoltre rispondere alle seguenti caratteristiche:

- conformazione senza sporgenze all'interno per evitare il deposito di sostanze contenute o trasportate dalle acque;

- stabilità di forma in senso sia longitudinale sia trasversale;

- sezioni di accoppiamento con facce trasversali perpendicolari all'asse longitudinale;

- minima emissione di rumore nelle condizioni di uso;

- durabilità compatibile con quella dell'edificio nel quale sono montati.- gli accumuli e sollevamenti devono essere a tenuta di aria per impedire la diffusione di odori all'esterno, ma devono avere un collegamento con l'esterno a mezzo di un tubo di ventilazione di sezione non inferiore a metà del tubo o della somma delle sezioni dei tubi che convogliano le acque nell'accumulo;

- le pompe di sollevamento devono essere di costituzione tale da non intasarsi in presenza di corpi solidi in sospensione la cui dimensione massima ammissibile e' determinata dalla misura delle maglie di una griglia di protezione da installare a monte delle pompe.

4. Per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalità indicate nei documenti progettuali, e qualora non siano specificate in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti. Vale inoltre quale prescrizione ulteriore a cui fare riferimento la norma UNI EN 12056-1-5.

- Nel suo insieme l'impianto deve essere installato in modo da consentire la facile e rapida manutenzione e pulizia; deve permettere la sostituzione, anche a distanza di tempo, di ogni sua parte senza gravosi o non previsti interventi distruttivi di altri elementi della costruzione; deve permettere l'estensione del sistema, quando previsto, ed il suo facile collegamento ad altri sistemi analoghi.

- Le tubazioni orizzontali e verticali devono essere installate in allineamento secondo il proprio asse, parallele alle pareti e con la pendenza di progetto, min.2% se a pavimento. Esse non devono passare sopra apparecchi elettrici o similari o dove le eventuali fuoriuscite possono provocare inquinamenti. Quando ciò e' inevitabile devono essere previste adeguate protezioni che convoglino i liquidi in un punto di raccolta. Quando applicabile vale il DM 12 dicembre 1985 per le tubazioni interrate e succ.mod.e integr.

- I raccordi con curve e pezzi speciali devono rispettare le indicazioni predette per gli allineamenti, le discontinuità, le pendenze, ecc. Le curve ad angolo retto non devono essere usate nelle connessioni orizzontali (sono ammesse tra tubi verticali ed orizzontali), sono da evitare le connessioni doppie e tra loro frontali ed i raccordi a T. I collegamenti devono avvenire con opportuna inclinazione rispetto all'asse della tubazione ricevente ed in modo da mantenere allineate le generatrici superiori dei tubi.

- I cambiamenti di direzione devono essere fatti con raccordi che non producano apprezzabili variazioni di velocità od altri effetti di rallentamento. Le connessioni in corrispondenza di spostamento dell'asse delle colonne dalla verticale devono avvenire ad opportuna distanza dallo spostamento e comunque a non meno di 10 volte il diametro del tubo ed al di fuori del tratto di possibile formazione delle schiume.

- Gli attacchi dei raccordi di ventilazione secondaria devono essere realizzati come indicato nella norma UNI EN 12056-1-5

- Le colonne di ventilazione secondaria, quando non hanno una fuoriuscita diretta all'esterno, possono:

- essere raccordate alle colonne di scarico ad una quota di almeno 15 cm più elevata del bordo superiore del troppopieno dell'apparecchio collocato alla quota più alta nell'edificio;

- essere raccordate al disotto del più basso raccordo discarico;

- devono essere previste connessioni intermedie tra colonna di scarico e ventilazione almeno ogni 10 connessioni nella colonna di scarico.

- I terminali delle colonne fuoriuscenti verticalmente dalle coperture devono essere a non meno di 0,15 m dall'estradosso per coperture non praticabili ed a non meno di 2 m per coperture praticabili. Questi terminali devono distare almeno 3 m da ogni finestra oppure essere ad almeno 0,60 m dal bordo più alto della finestra.

5. Punti di ispezione devono essere previsti con diametro uguale a quello del tubo fino a 100 mm, e con diametro minimo di 100 mm negli altri casi.

La loro posizione deve essere:
- al termine della rete interna di scarico insieme al sifone e ad una derivazione;
- ad ogni cambio di direzione con angolo maggiore di 45°;
- ogni 15 m di percorso lineare per tubi con diametro sino a 100 mm ed ogni 30 m per tubi con diametro maggiore;
- ad ogni confluenza di due o più provenienze;
- alla base di ogni colonna.

Le ispezioni devono essere accessibili ed avere spazi sufficienti per operare con gli utensili di pulizia. Apparecchi facilmente rimovibili possono fungere da ispezioni.

Nel caso di tubi interrati con diametro uguale o superiore a 300 mm bisogna prevedere pozzetti di ispezione ad ogni cambio di direzione e comunque ogni 40/50 m.

6.I supporti di tubi ed apparecchi devono essere staticamente affidabili, durabili nel tempo e tali da non trasmettere rumori e vibrazioni. Le tubazioni vanno supportate ad ogni giunzione; ed inoltre quelle verticali almeno ogni 2,5 m e quelle orizzontali ogni 0,5 m per diametri fino a 50 mm, ogni 0,8 m per diametri fino a 100 mm, ogni 1,00 m per diametri oltre 100 mm. Il materiale dei supporti deve essere compatibile chimicamente ed in quanto a durezza con il materiale costituente il tubo.

7. Si devono prevedere giunti di dilatazione, per i tratti lunghi di tubazioni, in relazione al materiale costituente ed alla presenza di punti fissi quali parti murate o vincolate rigidamente.Gli attraversamenti delle pareti a seconda della loro collocazione possono essere per incasso diretto, con utilizzazione di manicotti di passaggio (controtubi) opportunamente riempiti tra tubo e manicotto, con foro predisposto per il passaggio in modo da evitare punti di vincolo.

8. Gli scarichi a pavimento ed in particolare i collegamenti con la rete di scarico condensa all'interno degli ambienti devono sempre essere sifonati come previsto dalla Norma UNI 7129:2015 parte 5 .

Il Direttore dei lavori ai fini della loro accettazione procederà come segue:

- verificherà che la componentistica approvvigionata in cantiere risponda alle norme UNI; questa verifica sarà effettuata su campioni prelevati in sito ed eseguendo prove (anche parziali) oppure richiedendo un attestato di conformità dei componenti e/o materiali alle norme UNI.

- verificherà che vi sia la dichiarazione di conformità ed alle normative vigenti rilasciata dalla ditta esecutrice.

- verificherà e garantirà la corrispondenza dell'impianto nei confronti del progetto costruttivo approvato dalla S.A. e da tutti gli Enti preposti.

4. Reti idriche antincendio

Si intende per rete idrica antincendio l'insieme di dispositivi, tubazioni, ecc. che servono a fornire gli apparecchi utilizzatori - idranti - di acqua corrente da utilizzare come mezzo di estinzione in caso di incendio. In conformità alla legge n. 46 del 12 marzo 1990, le reti idriche antincendio devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.

Prescrizioni tecniche :

- La rete idrica antincendio, dovrà essere realizzata con tubazioni in ferro zincato, tipo vite e manicotto, del tipo UNI EN 10255 già UNI 8863 Serie Normale, prodotte da Aziende certificate UNI EN ISO 9002 (ISO 9002) IGQ 8606 con processo di lavorazione tipo Fretz - Moon e certificate con prova idraulica sino a 50 Bar (51kgf/cm), poste all' interno dell' edificio a vista in esterno delle murature ed adeguatamente coibentate per prevenire i danni relativi alle gelate.

- Gli idranti, le bocchette, gli attacchi motopompa, le tubazioni, e gli accessori installati dovranno risultare corrispondenti alle relative Norme UNI. e dovranno essere dimensionati e installati in modo conforme alle Norme di prevenzione incendi .Dovrà essere garantita quindi la portata minima prevista dalla specifica Norma antincendio in relazione al tipo di attività soggetta al controllo dei VV.FF. (*Indicativamente per i n° 3 idranti idraulicamente più sfavoriti la portata dovrà risultare di almeno 120 l/min per ciascun idrante con una pressione residua al bocchello di 1.5. Bar per ogni idrante per un tempo di almeno 60'e garantita una portata complessiva minima di 360 l/min per ogni colonna montante. Nel caso di più colonne, dovrà essere garantito il funzionamento contemporaneo di almeno 2 colonne con le medesime caratteristiche*.)

A tale proposito dovrà essere assicurata da parte dell' Azienda erogatrice A.C.E.G.A.SAps s.p.a. una pressione e una portata min. al punto di consegna.

Se tale pressione risultasse insufficiente, per garantire la pressione di erogazione al bocchello prevista dall'apposita normativa, sarà installato un gruppo di supressione a Norma UNI 9490. Nel caso in cui inoltre la portata garantita dall' Azienda erogatrice risultasse insufficiente sarà installato un apposito serbatoio di accumulo idrico di capacità adeguata da installare a Norma.

La rete inoltre, dovrà essere obbligatoriamente protetta con disconnettore idrico, al fine di prevenire inquinamenti accidentali della rete idrica pubblica, così come previsto dalle vigenti Normative (Legge n° 319/76 e succ.-mod. e integr).

I cartelli indicatori, dovranno essere conformi al D.L. 493 d.d. 14.8.96 in attuazione della direttiva CEE 92/58 e succ.mod. e integr. per segnalare la posizione degli idranti, degli attacchi motopompa, degli accessori e dei percorsi per le uscite di emergenza.

La rete idrica antincendio dovrà inoltre risultare conforme, realizzata e collaudata secondo la Norma UNI 10779 e succ. mod. e integr..

Prima dell' inizio dei lavori, dovrà essere presentato ed approvato da parte dell' Ufficio Direzione dei Lavori della Stazione Appaltante dei VV.FF.e dell' ACEGAS s.p.a. a firma da parte di un tecnico abilitato, con onere a carico dell' Appaltatore il progetto costruttivo degli allacciamenti idrici e della rete idrica antincendio per l' edificio.

Il Direttore dei lavori ai fini della loro accettazione procederà come segue:

- verificherà che la componentistica approvvigionata in cantiere risponda alle norme UNI; questa verifica sarà effettuata su campioni prelevati in sito ed eseguendo prove (anche parziali) oppure richiedendo un attestato di conformità dei componenti e/o materiali alle norme UNI.

- verificherà in corso d'opera ed a fine opera che vengano eseguiti i controlli ed i collaudi di tenuta, pressione, ecc. previsti dalla legislazione antincendio e dalle norme tecniche in vigore .

- verificherà che vi sia la dichiarazione di conformità alla legislazione antincendio ed alle normative vigenti rilasciata dalla ditta esecutrice.

- verificherà e garantirà la corrispondenza dell'impianto nei confronti del progetto costruttivo approvato dalla S.A. e da tutti gli Enti preposti.

70. Impianti – Gas

1. Impianti adduzione gas

In conformità alla legge n. 46 del 12 marzo 1990 e succ.mod. e integr. gli impianti gas ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.
Si intende per impianti di adduzione del gas l'insieme di dispositivi, tubazioni, ecc. che servono a fornire il gas agli apparecchi utilizzatori (bruciatori di caldaie, cucine, ecc.).

2. Caratteristiche richieste per tubazioni e reti gas:

a) Tubazioni in ferro

Le tubazioni delle reti gas dovranno essere in ferro zincato, del tipo saldato UNI EN 1028 o vite manicotto UNI EN 10255 già 8863 Serie Normale prodotte da Aziende certificate UNI EN ISO 9002 (ISO 9002) IGQ 8606 con processo di lavorazione tipo Fretz - Moon e certificate con prova idraulica sino a 50 Bar (51kgf/cm) e controllo non distruttivo, basato sul principio delle correnti parassite.
Per tubazioni tipo vite, manicotto UNI EN 10255 :

L' impiego di giunti a tre pezzi è ammesso esclusivamente per i collegamenti iniziale e finale dell' impianto interno.

Le guarnizioni dei tubi in acciaio devono essere realizzate mediante raccordi con filettature o a mezzo saldatura di testa per fusione o a mezzo raccordi flangiati.

Nel utilizzo di raccordi con filettatura è consentito l'impiego dei mezzi di tenuta, quali il nastro di tetrafluoroetilene. E' vietato l' uso di altri materiali o simili.

Tutti i raccordi o pezzi speciali devono essere realizzati in acciaio o in ghisa malleabile: quelli in acciaio con estremità filettate o saldate, quelli in ghisa malleabile con estremità unicamente filettate.

Le valvole devono essere di facile manovrabilità, in acciaio o ottone, con sezione libera di passaggio non minore del 75 % di quella del tubo dove vengono inserite.

Non è consentito l'uso di ghisa sferoidale in caso di densità superiore a 0.8.

In centrale termica, la tubazione di adduzione del gas dovrà essere obbligatoriamente saldata in ogni sua parte, mentre i raccordi, dovranno essere installati secondo la Normativa vigente.

Le tubazioni gas interrate dovranno essere opportunamente segnalate con nastri di segnalazione posti a Norma o verniciate con colore a Norma se esterne a vista.

b) II.Tubazioni di polietilene,

Sono ammesse unicamente per l'interramento all'esterno dei edifici e devono avere le caratteristiche qualitative e dimensionali non inferiori a quelle indicate dalla Norma UNI ISO 4437 serie S8, con spessore minimo di 3 mm.

I raccordi e pezzi speciali devono essere realizzati in polietilene; le giunzioni devono essere realizzate mediante saldatura di testa per fusione a mezzo di elementi riscaldanti, o mediante saldatura per elettrofusione o mediante appositi raccordi elettrosaldabili.

Le giunzioni miste, tubo di polietilene con tubo metallico devono essere realizzate mediante raccordi speciali (giunti di transizione) polietilene metallo idonei per saldatura o raccordi metallici fissati o saldati. Sono ammesse le giunzioni frangiate.

Le valvole per tubi di polietilene, possono essere, in polietilene dello stesso tipo del tubo, o con il corpo in ottone, bronzo o acciaio.

Le valvole devono essere di facile manovrabilità, con sezione libera di passaggio non minore del 75 % di quella del tubo dove vengono inserite.

c) Tubazioni in rame

Dovranno avere le caratteristiche qualitative e dimensionali non inferiori a quelle indicate dalla norma UNI EN 1057 e possono essere utilizzate esclusivamente per condotte del gas di 7° specie (con pressione di esercizio inferiore a 0.04 bar).

Nel caso di interramento lo spessore non puo' essere inferiore a 2 mm.

Le giunzioni dei tubi devono essere realizzate mediante brasatura capillare forte.

I collegamenti mediante raccordi a serraggio meccanico sono ammessi unicamente nel caso di installazioni fuori terra a vista o ispezionabili.

Non sono ammessi raccordi metallici con elementi di materiale non metallico.

I raccordi e i pezzi speciali possono essere di rame, ottone o di bronzo.

Le giunzioni miste, tubo di rame con tubo di acciaio, devono essere realizzate mediante brasatura forte o raccordo filettato.

Non è ammesso l'impiego di giunti misti all'interno degli edifici ad eccezione del collegamento della tubazione di rame con l'apparecchio utilizzatore.

Le valvole per i tubi di rame devono essere di ottone di bronzo o acciaio.

Le valvole devono essere di facile manovrabilità, con sezione libera di passaggio non minore del 75 % di quella del tubo dove vengono inserite.

3. Prescrizioni generali per gli impianti di adduzione - reti gas

Sarà cura e onere dell' Appaltatore procedere in maniera responsabile ed efficace al fine di garantire i tempi di esecuzione previsti senza esitazioni per non incorrere in sanzioni.

In proposito, non potranno essere accettate dalla Stazione Appaltante giustificazioni da parte dell' Appaltatore con motivazioni di ritardo dovute al mancato coordinamento con la società erogatrice.

b) Prima della messa in opera tutte le reti dovranno essere collaudate con prova di tenuta a Norma UNI - CIG 7129-7131 e succ.mod.e interg.

c) Tutte le apparecchiature installate dovranno ove previsto, possedere il marchio CE e le installazioni eseguite dovranno corrispondere alle Norme vigenti (UNI – CIG)

Il Direttore dei lavori ai fini della loro accettazione procederà come segue:

- verificherà l'insieme dell'impianto a livello di progetto per accertarsi che vi sia la dichiarazione di conformità alla legislazione antincendio (legge 818 e circolari esplicative) ed alla legislazione di sicurezza (legge n. 1083 del 6 dicembre 1971 e legge n. 46 del 12 marzo 1990);
Nota: Per il rispetto della legge 1083 si devono adottare e rispettare tutte le norme UNI che i decreti ministeriali hanno reso vincolanti ai fini del rispetto della legge stessa.

- verificherà che la componentistica approvvigionata in cantiere risponda alle norme UNI-CIG rese vincolanti dai decreti ministeriali emanati in applicazione della legge 1083 e della legge 46/90 e per la componentistica non soggetta a decreto la sua rispondenza alle norme UNI; questa verifica sarà effettuata su campioni prelevati in sito ed eseguendo prove (anche parziali) oppure richiedendo un attestato di conformità dei componenti e/o materiali alle norme UNI.

Nota: Per alcuni componenti la presentazione della dichiarazione di conformità e' resa obbligatoria dai precitati decreti e può essere sostituita dai marchi IMQ e/o UNI-CIG.

- verificherà in corso d'opera ed a fine opera che vengano eseguiti i controlli ed i collaudi di tenuta, pressione, ecc. previsti dalla legislazione antincendio e dalle norme tecniche rese vincolanti con i decreti precitati.

- verificherà che vi sia la dichiarazione di conformità alla legislazione antincendio ed alle normative vigenti rilasciata dalla ditta esecutrice.

- verificherà e garantirà la corrispondenza dell'impianto nei confronti del progetto costruttivo approvato dalla S.A. e da tutti gli Enti preposti.

4. Allacciamenti gas

Per impianti di allacciamento gas, si intende l'insieme di tutte le operazioni necessarie per completare e rendere operative con oneri a carico dell' Appaltatore in derivazione della rete principale ACEGASAps s.p.a, le linee gas presenti nell'ambito dell'edificio, a servizio degli apparecchi utilizzatori (bruciatori di caldaie, cucine, ecc.).
In conformità alla legge n. 46 del 12 marzo 1990 e succ. mod. e integr., gli allacciamenti e gli impianti di adduzione del gas devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.

5. Allacciamenti gas - attivazione utenze gas - Delibera A.E.E.G n° 40 /05

Nell'ambito delle opere da realizzare e per il collaudo degli impianti l'Appaltatore dovrà con onere a suo carico provvedere all'attivazione delle utenze gas provvisorie a suo nome, entro 90 gg dalla data di consegna dei lavori, secondo la procedura prevista dalla Delibera n° 40 /05 e succ.mod e integr. dall' Autorità per l' Energia ed il gas Tramite l' ACEGASAps s.p.a., tale onere verrà riconosciuto all' Appaltatore nell' ambito delle opere di cui alla Lista delle Categorie delle Forniture.

Nell'ambito della procedura è previsto che:

a) Per gli impianti soggetti alla Legge n° 46/90 e succ.mod. e integr (Edifici destinati ad uso abitativo, associazioni , circoli, sedi di persone giuridiche.) è prevista la compilazione e la consegna del **Modello B** da parte dell'Appaltatore all'ACEGASAps s.p.a. firmato dall' Appaltatore e dalla ditta esecutrice con allegati i documenti attestanti i requisiti tecnico professionali della ditta esecutrice, la relazione sui materiali impiegati, ed il progetto o lo schema dell'impianto.

b) Per gli impianti non soggetti alla Legge n° 46/90 e succ.mod. e integr (Edifici destinati ad esposizioni, bar, ristoranti attività artigianali) è prevista la compilazione e la consegna del **Modello D** da parte dell'Appaltatore all'ACEGASAps s.p.a. firmato dall' Appaltatore e dalla ditta esecutrice con allegati i documenti attestanti i requisiti tecnico professionali della ditta esecutrice, la relazione sui materiali impiegati, ed il progetto o lo schema dell'impianto.

Congiuntamente dovrà essere presentato da parte dell' Appaltatore all' ACEGASAps. s.p.a anche il previsto **Modello A** per gli impianti soggetti alla Legge n° 46/90 e **Modello C** per gli impianti non soggetti alla Legge n° 46/90 e succ.mod. e integr.

A seguito della verifica della completezza e correttezza della documentazione presentata da parte della Società erogatrice con esito positivo, dovrà essere stipulato immediatamente da parte dell' Appaltatore il contratto di fornitura gas che consentirà l' apertura dell' utenza a nome dell' Appaltatore e permetterà di effettuare in contraddittorio con la stazione Appaltante le prove ed i collaudi previsti dal presente Capitolato.

Dopo l' apertura dell'utenza a nome dell' Appaltatore la ditta esecutrice, rilascerà apposita Dichiarazione di Conformità che l' Appaltatore consegnerà all' ACEGASAps s.p.a. senza allegati entro trenta giorni.

Inoltre spettano all'Appaltatore i seguenti compiti:

- La fornitura e posa di tutti i materiali necessari comprese tutte le tubazioni e gli accessori sino al punto di consegna ACEGASAps s.p.a. comprese tutte le opere edili (pagate a parte) di scavo re-interro e ripristino nel rispetto delle Norme di sicurezza vigenti, compresa la realizzazione di nicchie in muratura o alloggiamenti esterni con relative portelle metalliche e congegni di chiusura apribili con chiave quadra secondo le dimensioni fornite dall'ACEGASAps s.p.a

- L' assistenza all' ACEGASAps s.p.a in tutte le fasi di esecuzione degli allacciamenti e a tutti gli oneri relativi all'iter amministrativo, per la realizzazione ed attivazione degli allacciamenti .

- Si intendono compresi inoltre negli oneri di Appalto gli oneri con la società erogatrice per l' apertura-chiusura delle utenze a nome dell' Appaltatore.

- I contatori gas saranno forniti ed installati da parte dell' ACEGASAps s.p.a., a seguito della predisposizione del campo contatori a Norma da parte dell'Appaltatore.

Prescrizioni particolari per allacciamenti

Ulteriori ritardi nell' attivazione dell' utenza gas oltre i 90 gg previsti, dalla data di consegna dei lavori all' Appaltatore senza la presentazione di giustificazioni documentate, costituiranno inadempienza contrattuale e motivo per la Stazione Appaltante di possibili sanzioni nei confronti dell' Appaltatore pari al 0,2 % del importo complessivo delle opere impiantistiche gas – riscaldamento appaltate per ogni ulteriore giorno di ritardo nell' esecuzione delle opere .

6. Allacciamenti gas definitivi

Gli allacciamenti gas provvisori realizzati dall'Appaltatore diverranno definitivi dopo la consegna con esito positivo degli impianti regolarmente funzionanti e collaudati alla Stazione Appaltante e la voltura delle utenze dal nome dell'Appaltatore al nome della società di Gestione Calore o del Comune di Trieste.

Prima della consegna l'Appaltatore dovrà fornire alla Stazione Appaltante la seguente documentazione in quadruplice copia con copia in originale rispettivamente :

1) i disegni esecutivi di stato reale di tutti gli impianti gas regolarmente firmati da un professionista abilitato e dall'Appaltatore.
2) i certificati di prova pressione e collaudo delle linee gas dell'impianto firmati in originale.
3) i collaudi con prova di analisi di combustione – prima accensione dell' impianto con esito positivo con i rispettivi libretti di impianto o di centrale
4) le dichiarazione di conformità degli impianti eseguiti e degli impianti elettrici eseguiti.
5) i certificati di collaudo delle apparecchiature soggette ad omologazione e collaudo ISPESL .
6) i versamenti effettuati dall'appaltatore per richiesta di visite e di collaudo ISPESL .
7) la dichiarazione impegnativa rilasciata da un professionista abilitato per il funzionamento degli impianti, in attesa del rilascio del Certificato di Prevenzione Incendi da parte dei Vigili del Fuoco ove richiesto.

Sino alla consegna definitiva l'Appaltatore dovrà mantenere in funzione gli impianti al minimo in modo da prevenire possibili danni causati dal gelo assumendo su di se' tutti i relativi oneri relativi annessi e connessi alla conduzione degli impianti e ai consumi elettrici e di combustibili.

In tale periodo l'Appaltatore sarà quindi responsabile dell'corretto funzionamento degli impianti e dell'integrità degli stessi nei confronti del gelo e degli atti vandalici.

Dopo la consegna ufficiale, da parte dell'appaltatore degli impianti con esito positivo, di cui sarà redatto apposito verbale con lettura dei consumi indicati sui contatori da parte della società di Gestione Calore, verrà effettuata l'immediata voltura delle utenze gas a nome:

a) della società di Gestione Calore per quanto riguarda le utenze gas per riscaldamento
b) a nome del Comune di Trieste per quanto riguarda le utenze gas per le cucine.

Tale differenziazione risulta indispensabile per motivi fiscali.

In caso di esito negativo della consegna degli impianti, tutte le eventuali opere di ripristino dovranno essere realizzate dall'appaltatore entro 15 giorni dalla data di accertamento della difformità da parte della Stazione Appaltante, in caso contrario verrà considerata inadempienza contrattuale.
Ogni giorno di ritardo nell' esecuzione delle opere di ripristino comporterà l'applicazione da parte della Stazione Appaltante nei confronti dell'Appaltatore di una sanzione pari al 0,2 % del importo complessivo delle opere impiantistiche idro-termo-sanitarie-gas e riscaldamento appaltate.

Tutti i consumi di gas saranno a carico dell' Appaltatore sino alla consegna ufficiale degli impianti con esito positivo alla Satazione Appaltante compresi gli oneri per l'effettiva voltura delle utenze dal nome dell' Appaltatore al nome della società di Gestione Calore o eventualmente al nome dell'Amministrazione Comunale per le utenze gas – cucina.

71. Impianti di riscaldamento

1. Impianto di riscaldamento

In conformità alla legge n. 46 del 5 marzo 1990 e succ.mod. e integr. gli impianti di riscaldamento devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI e CEI sono considerate norme di buona tecnica. Inoltre, i materiali e le apparecchiature installate dovranno essere prodotte e certificate UNI EN ISO 9001:2000

2. Generalità.
L'impianto di riscaldamento deve assicurare il raggiungimento, nei locali riscaldati, della temperatura indicata in progetto, compatibile con le vigenti disposizioni in materia di contenimento dei consumi energetici Legge n°10/91 e succ.mod.e.integr. Detta temperatura deve essere misurata al centro dei locali e ad un'altezza di 1,5 m dal pavimento. Quanto detto vale purche' la temperatura esterna non sia inferiore al minimo prefissato in sede di progetto.
Nell'esecuzione dell'impianto dovranno essere scrupolosamente osservate, oltre alle disposizioni per il contenimento dei consumi energetici, le vigenti prescrizioni concernenti la sicurezza, l'igiene, l'inquinamento dell'aria, delle acque e del suolo.

Prima dell'inizio dei lavori, dovrà essere presentato ed approvato da parte della Direzione Lavori della Stazione Appaltante e da parte di tutti gli Enti interessati a firma da parte di un tecnico abilitato, con onere a carico dell' Appaltatore il progetto costruttivo dell' impianto di riscaldamento per l'edificio completo di Centrale Termic**a.**
Ogni giorno di ritardo nella consegna degli elaborati comporterà l'applicazione da parte della Stazione Appaltante nei confronti dell'Appaltatore di una sanzione pari al 0,2 % del importo complessivo delle opere impiantistiche idro-termo-sanitarie-gas e riscaldamento appaltate.

3. Sistemi di riscaldamento.
I sistemi di riscaldamento degli ambienti si intendono classificati come segue:

a) mediante "corpi scaldanti" (radiatori, convettori, piastre radianti e simili) collocati nei locali e alimentati da un fluido termovettore (acqua, vapore d'acqua, acqua surriscaldata);

b) mediante "pannelli radianti" posti in pavimenti, soffitti, pareti, a loro volta riscaldati mediante tubi, in cui circola acqua a circa 50° C;

c) mediante "pannelli sospesi" alimentati come i corpi scaldanti di cui in a);

d) mediante l'immissione di aria riscaldata per attraversamento di batterie.
Dette batterie possono essere:
- quelle di un apparecchio locale (aerotermo, ventilconvettore,convettore ventilato, ecc.);
- quelle di un apparecchio unico per unità immobiliare (condizionatore, complesso di termoventilazione);

e) mediante l'immissione nei locali di aria riscaldata da un generatore d'aria calda a scambio diretto.

Dal punto di vista gestionale gli impianti di riscaldamento si classificano come segue:

- autonomo, quando serve un'unica unità immobiliare;

- centrale, quando serve una pluralità di unità immobiliari di un edificio, o di più edifici raggruppati;

- di quartiere, quando serve una pluralità di edifici separati;

- urbano, quando serve tutti gli edifici di un centro abitato.

4. Componenti degli impianti di riscaldamento.
In base alla regolamentazione vigente tutti i componenti degli impianti di riscaldamento destinati alla produzione, diretta o indiretta, del calore, all' utilizzazione del calore, o alla regolazione automatica e contabilizzazione del calore, debbono essere provvisti del certificato di omologazione rilasciato dagli organi competenti.
I dispositivi automatici di sicurezza e di protezione debbono essere provvisti di certificato di conformità rilasciato, secondo i casi, dall'ISPESL o dal Ministero degli Interni (Centro Studi ed Esperienze).
Tutti i componenti degli impianti debbono essere accessibili ed agibili per la manutenzione e suscettibili di essere agevolmente introdotti e rimossi nei locali di loro pertinenza ai fini della loro revisione o della eventuale sostituzione.
Il Direttore dei lavori dovrà accertare che i componenti impiegati siano stati omologati e/o che rispondano alle prescrizioni vigenti.

5. Tubazioni

Caratteristiche richieste per tubazioni per impianti di riscaldamento:

a) Se in ferro, **del tipo saldato" nero"** dovranno essere del tipo UNI EN 10255 SM e prodotte da Aziende certificate UNI EN ISO 9001, zincate a caldo secondo UNI 10240 a.1, certificate con prova idraulica sino a 50 Bar (51kgf/cm)
Le tubazioni dovranno essere adeguatamente coibentate con materiale autoestinguente di classe 1 certificato e omologato che non sprigioni fumi tossici opachi in caso di incendio, secondo le vigenti disposizioni di legge in materia e spessori previsti dalla legge n° 10/91 allegato B e succ.mod.e integr.
Se per tubazioni utilizzate anche per la distribuzione del fluido refrigerante le tubazioni dovranno essere coibentate con materiali con fattore anticondensa μ non inferiore a 6500, λ non inferiore a 0,038 , autoestinguente classe 1 certificato e omologato che non sprigioni fumi tossici opachi in caso di incendio, con spessori previsti dalla legge n° 10/91 allegato B e succ.mod.e integr.

b) Se in ferro zincato, tipo vite e manicotto, dovranno essere del tipo UNI 10255 già UNI 8863 SERIE NORMALE prodotte da Aziende certificate UNI EN ISO 9002 (ISO 9002) IGQ 8606 con processo di lavorazione tipo Fretz - Moon e certificate con prova idraulica sino a 50 Bar (51kgf/cm)
Le tubazioni dovranno essere adeguatamente coibentate con materiale autoestinguente di classe 1 certificato e omologato che non sprigioni fumi tossici opachi in caso di incendio, secondo le vigenti disposizioni di legge in materia e spessori previsti dalla legge n° 10/91 allegato B e succ.mod.e integr.
Se per tubazioni utilizzate anche per la distribuzione del fluido refrigerante le tubazioni dovranno essere coibentate con materiali con fattore anticondensa μ non inferiore a 6500, λ non inferiore a 0,038 , autoestinguente classe 1 certificato e omologato che non sprigioni fumi tossici opachi in caso di incendio, con spessori previsti dalla legge n° 10/91 allegato B e succ.mod.e integr.

c) Se in ferro con sistema" Pressfitting" con tubazioni in acciaio che dovranno corrispondere alla norma DIN 2394 prodotte da Aziende certificate UNI EN ISO 9002 (ISO 9002) IGQ 8606
Le tubazioni dovranno essere adeguatamente coibentate con materiale autoestinguente di classe 1 certificato e omologato che non sprigioni fumi tossici opachi in caso di incendio, secondo le vigenti disposizioni di legge in materia e spessori previsti dalla legge n° 10/91 allegato B e succ.mod.e integr
Se per tubazioni utilizzate anche per la distribuzione del fluido refrigerante le tubazioni dovranno essere coibentate con materiali con fattore anticondensa μ non inferiore a 6500, λ non inferiore a 0,038 , autoestinguente classe 1 certificato e omologato che non sprigioni fumi tossici opachi in caso di incendio, con spessori previsti dalla legge n° 10/91 allegato B e succ.mod.e integr.

d) Se in rame, dovranno essere del tipo approvato UNI 6507, prodotte da Aziende certificate UNI EN ISO 9002 (ISO 9002) IGQ 8606.
Le tubazioni dovranno essere adeguatamente coibentate con materiale autoestinguente di classe 1 certificato e omologato che non sprigioni fumi tossici opachi in caso di incendio, secondo le vigenti disposizioni di legge in materia e spessori previsti dalla legge n° 10/91 allegato B e succ.mod.e integre spessori previsti dalla legge n° 10/91 e succ.mod.e integr.
Se per tubazioni utilizzate anche per la distribuzione del fluido refrigerante le tubazioni dovranno essere coibentate con materiali con fattore anticondensa μ non inferiore a 6500, λ non inferiore a 0,038 , autoestinguente classe 1 certificato e omologato che non sprigioni fumi tossici opachi in caso di incendio, con spessori previsti dalla legge n° 10/91 allegato B e succ.mod.e integr.

e) Se in polipropilene, dovranno essere del tipo corrispondente alla Norma DIN 8078 prodotte da Aziende certificate UNI EN ISO 9002 (ISO 9002) IGQ 8606.
Le tubazioni dovranno essere adeguatamente coibentate con materiale autoestinguente di classe 1 certificato e omologato che non sprigioni fumi tossici opachi in caso di incendio, secondo le vigenti disposizioni di legge in materia e spessori previsti dalla legge n° 10/91 allegato B e succ.mod.e integr

f) Se in polietilene multistrato reticolato dovranno essere del tipo corrispondente alla norma DIN 4726-4729 con garanzia di durata media di 50 anni DIN (8078) prodotte da Aziende certificate UNI EN ISO 9002 (ISO 9002) IGQ 8606.
Le tubazioni dovranno essere adeguatamente coibentate con materiale autoestinguente di classe 1 certificato e omologato che non sprigioni fumi tossici opachi in caso di incendio, secondo le vigenti disposizioni di legge in materia e spessori previsti dalla legge n° 10/91 allegato B e succ.mod.e integr

Non sono previsti altri tipi di tubazioni.
Se proposte dall'Appaltatore dovranno essere preventivamente approvate dal Direttore Operativo per gli impianti.

Le tubazioni in ferro incassate nelle murature, dovranno rispettare la norma UNI 7129 in modo che siano consentiti i movimenti di esse dovuti agli effetti termici, evitando, per quanto possibile, il loro passaggio sotto pavi-

menti e soffitti. Qualora tale disposizione non sia realizzabile, (per esempio in Centrale Termica) le tubazioni dovranno essere in vista, coibentate collocate in modo da non riuscire di pregiudizio ne all'estetica, ne all'uso libero delle pareti, alla distanza di circa 3 cm. dai muri sostenute da staffe che ne permettano la dilatazione.

Per non impedire lo scorrimento attraverso muri e solai i relativi passaggi devono eseguirsi entro tubo incamiciato. Le sortite delle condutture delle murature dovranno essere corredate da opportune rosette.

Le colonne montanti e discendenti devono essere provviste alle estremita' inferiori di valvole di arresto e di rubinetti di scarico per essere, se necessario, isolate e vuotate.

Le colonne montanti devono essere provviste alle estremita' superiori di prolungamenti per lo scarico automatico dell' aria fino all'esterno sopra il livello idrico. Le condutture di sfogo d'aria dovranno essere munite, se necessario di rubinetto di intercettazione.

Tutte le condutture devono essere complete di ogni accessorio quali giunzioni e derivazioni a vite e manicotto, od a flangia, oppure a mezzo di saldature autogene, di sostegni e di fissaggi, dei giunti di dilatazione in relazione anche all'eventuale esistenza di giunti di dilatazione nelle strutture in cemento armato.

6. Coibentazione tubazioni

Tutte le tubazioni relative ad impianti idrici, idrici-sanitari, acqua calda e fredda e ricircolo e di distribuzioni del fluido vettore, sia per impianti di riscaldamento e condizionamento, ed apparecchiature di rete connesse, dovranno essere accuratamente coibentate secondo gli spessori previsti dalla legge n° 10/91 – allegato B, fissati nella seguente tabella :

Conduttività termica utile dell' isolante = 0,038 (W/mC°)

Diametro esterno della tubazione (mm)	Spessore min.dell'isolante in (mm)
< 20	20
da 20 a 39	30
40 a 59	40
60 a 79	50
80 a 90	55
> 100	60

Il materiale per le coibentazioni, dovrà possedere le seguenti caratteristiche:

- fattore anticondensa μ non inferiore a 6500, λ non inferiore a 0,038 , autoestinguente classe 1 certificato e omologato che non sprigioni fumi tossici opachi in caso di incendio. E'quindi severamente vietato l' impiego di qualsiasi materiale contenente asbesto, CFC o gas espandenti.

I montanti verticali delle tubazioni devono essere posti al di qua dell'isolamento termico dell' involucro edilizio, verso l' interno del fabbricato ed i relativi spessori minimi dell' isolamento, che risultano dalla tabella vanno moltiplicati per 0.5.

Per tubazioni correnti entro strutture non affacciate ne'all'esterno ne'sui locali non riscaldati, gli spessori indicati sulla tabella vanno moltiplicati per 0.3.

Nel caso di impiego a vista in esterno dei vani tecnici, le coibentazioni dovranno essere obbligatoriamente protette con coppelle metalliche in alluminio o in acciaio, verniciate nel colore scelto dalla Direzione Lavori.

7. Apparecchiature

1) Le valvole impiegate, dovranno corrispondere per tipologia alla Norma Europea EN 331/98, dovranno essere marchiate CE e conformi nell' ambito specifico alla direttiva PEED 97/23/CE,
risultare prodotte esclusivamente con sistemi di Qualità Aziendale ISO 9001 e possedere la relativa certificazione ISO 9002 e U.N.I. come richiesto dalle Norme in vigore.

2) Le valvole a sfera per gas, dovranno risultare conformi elle Norme sopraindicate, risultare per apparecchi gas secondo DIR. CE 90/396, risultare prodotte esclusivamente con sistemi di Qualità Aziendale ISO 9001 e possedere la relativa certificazione ISO 9002 e U.N.I. come richiesto dalle Norme in vigore.

3) Le valvole. di sicurezza, di regolazione, di taratura, di intercettazione, di sfogo aria, regolatori di portata, riduttori di pressione, di ritegno, interruttori di flusso, filtri miscelatori, miscelatori termostatici, installate, dovranno risultare prodotte esclusivamente con sistemi di Qualità Aziendale ISO 9001 e possedere la relativa certificazione ISO 9002 e U.N.I. come richiesto dalle Norme in vigore.

4) I manometri, i termometri, gli idrometri, i vasi di espansione chiusi e le valvole di scarico termico installate, dovranno risultare prodotte esclusivamente con sistemi di Qualità Aziendale ISO 9001 e possedere la relativa certificazione ISO 9002 dovranno inoltre obbligatoriamente risultare omologati dall' I.S.P.E.S.L.

5) I disconnettori idrici a pressione ridotta controllabile, installati, dovranno risultare prodotti esclusivamente con sistemi di Qualità Aziendale ISO 9001 e possedere la relativa certificazione ISO 9002 dovranno corrispondere inoltre alla norma UNI EN 12729

6) I totalizzatori di gradi giorno - contabilizzatori di calore installati, dovranno risultare prodotti esclusivamente con sistemi di Qualità Aziendale ISO 9001 e possedere la relativa certificazione ISO 9002 dovranno corrispondere inoltre alla norma UNI 9019.

7) Le apparecchiature di trattamento dell' acqua di alimentazione dei generatori termici e per acqua sanitaria installate, dovranno risultare prodotte esclusivamente con sistemi di Qualità Aziendale ISO 9001 e possedere la relativa certificazione ISO 9002 dovranno corrispondere inoltre alla relativa normativa UNI 8065.
Per l' impiego di caldaie a condensazione, dovrà comunque essere garantito un addolcimento totale dell' acqua di alimentazione idrica al di sotto dei 0,5° fr

8. Generatori di calore.

Secondo il combustibile impiegato i generatori di calore possono essere alimentati:

- con combustibili solidi, caricati manualmente o automaticamente nel focolare;
- con combustibili liquidi mediante apposito bruciatore;
- con combustibili gassosi mediante apposito bruciatore.

Secondo il fluido riscaldato i generatori di calore possono essere:

- ad acqua calda;
- a vapore con pressione inferiore a 98067 Pa;
- ad acqua surriscaldata con temperatura massima corrispondente alla pressione di cui sopra;
- ad aria calda.

1) Il generatore di calore deve essere in grado di fornire il calore necessario con il rendimento previsto ai vari carichi e di esso dovrà essere precisato il tipo e la pressione massima di esercizio, il materiale impiegato, lo spessore della superficie di scambio e il volume del fluido contenuto (nel caso di generatori di vapore d'acqua il contenuto d'acqua a livello).

2) Per i generatori con camera di combustione pressurizzata bisogna assicurarsi, nel caso in cui il camino sia a tiraggio naturale e corra all'interno del l'edificio, che all'uscita dei fumi non sussista alcuna pressione residua.

3) Il generatore sarà dotato degli accessori previsti dalla normativa ed in particolare:

- dei dispositivi di sicurezza;
- dei dispositivi di protezione;
- dei dispositivi di controllo; previsti dalle norme ISPESL.

In particolare:

a) dispositivi di sicurezza:

- negli impianti ad acqua calda a vaso aperto, la sicurezza del generatore verrà assicurata mediante un tubo aperto all'atmosfera, di diametro adeguato;

- negli impianti ad acqua calda a vaso chiuso, la sicurezza verrà assicurata, per quanto riguarda le sovrappressioni, dalla o dalle valvole di sicurezza e, per quanto riguarda la sovratemperatura, da valvole di scarico termico o da valvole di intercettazione del combustibile;

- negli impianti a vapore a bassa pressione o ad acqua surriscaldata, la sicurezza dei generatori verrà assicurata dalle valvole di sicurezza.

b) dispositivi di protezione sono quelli destinati a prevenire l'entrata in funzione dei dispositivi di sicurezza, ossia termostati, pressostati e flussostati (livellostati nei generatori di vapore) essi devono funzionare e rispondere alle normative vigenti.

c) dispositivi di controllo sono: il termometro con l'attiguo pozzetto per il termometro di controllo e l'idrometro con l'attacco per l'applicazione del manometro di controllo. Nei generatori di vapore: il livello visibile ed il manometro dotato di attacco per il manometro di controllo. Questi dispositivi devono rispondere alle normative vigenti.

9. Generatori di calore ad acqua calda

Caratteristiche richieste per i generatori di calore ad acqua calda:

1) Caldaie a basamento

a) Caldaie tradizionali a gasolio, dovranno essere del tipo in acciaio o ghisa ad alto rendimento a tre o più giri di fumo conformi alla direttiva E.M.C. 89/336/CEE e L.V.73/23/CEE con superfici di scambio termico convettivo a più strati, dispersioni per gas di scarico inferiori al 8% , rendimento stagionale normalizzato al 93% e rendimento termodinamico certificato reso al fluido vettore non inferiore a quanto previsto dal D.P:R 412/93 e succ.mod. e integr.

b) Caldaie a gasolio a bassa temperatura dovranno essere del tipo in acciaio con doppio strato di ghisa ed acciaio nella parte posteriore per evitare danni da corrosione e garantire l'alto rendimento termodinamico certificato reso al fluido vettore non inferiore a quanto previsto dal D.P:R 412/93 e succ.mod. e integr.
La combustione dovrà risultare a bassissima emissione di sostanze inquinanti, comunque inferiori a quelle previste per la concessione del marchio ecologico "Angelo blu" con rendimento stagionale normalizzato al 93% e certificazione DIN ISO 9001/EN29001.

c) Caldaie a gasolio a bassa temperatura a spegnimento totale dovranno essere del tipo con superfici di scambio termico composite bifferali in ghisa ed acciaio , a tre giri di fumo, ad alto contenuto d' acqua e disposizione orizzontale della camera di combustione. Il' rendimento termodinamico certificato reso al fluido vettore non dovrà essere inferiore a quanto previsto dal D.P:R 412/93 e succ.mod. e integr.
La combustione dovrà risultare a bassissima emissione di sostanze inquinanti, comunque inferiori a quelle previste per la concessione del marchio ecologico "Angelo blu" con rendimento stagionale normalizzato al 94% e certificazione DIN ISO 9001/EN29001.

d) Caldaie a gas a bassa temperatura a premiscelazione dovranno essere del tipo in ghisa grigia speciale con struttura grafitica lamellare a ridotto carico termico delle superfici di scambio termico con bruciatore a bracci in acciaio inox con premiscelazione. Il rendimento termodinamico certificato reso al fluido vettore non dovrà essere inferiore a quanto previsto dal D.P:R 412/93 e succ.mod. e integr.
La combustione dovrà risultare a bassissima emissione di sostanze inquinanti, comunque inferiori a quelle previste per la concessione del marchio ecologico "Angelo blu" con rendimento stagionale normalizzato al 91% e certificazione DIN ISO 9001/EN29001.

e) Caldaie a gas a condensazione con bruciatore modulante dovranno essere del tipo ad aria soffiata modulante con superfici di scambio termico in acciaio inox disposte verticalmente con temperatura dei fumi superiore di soli 5-15 k alla temperatura del ritorno. Il rendimento termodinamico certificato reso al fluido vettore non dovrà essere inferiore a quanto previsto dal D.P:R 412/93 e succ.mod. e integr.
La combustione dovrà risultare a bassissima emissione di sostanze inquinanti, (NOX 15 mg/kWh, CO 15 mg/kWh max) comunque inferiori a quelle previste per la concessione del marchio ecologico "Angelo blu" ,con rendimento stagionale normalizzato sino al 109% e certificazione DIN ISO 9001/EN29001.

2. Caldaie murali

a) Caldaie murali a gas aspirate dovranno essere del tipo con camera stagna conformi alla DIRETTIVA GAS 90/396/CEE e con produzione acqua calda istantanea a superfici di scambio termico con o senza accumulo. Il rendimento termodinamico certificato reso al fluido vettore non dovrà essere inferiore a quanto previsto dal D.P:R 412/93 e succ.mod. e integr.
La combustione dovrà risultare a bassissima emissione di sostanze inquinanti, con rendimento stagionale normalizzato sino al 90% e certificazione DIN ISO 9001/EN29001.

b) Caldaie murali a gas con premiscelazione modulanti dovranno essere del tipo stagno con bruciatore premiscelato modulante incorporato e produzione acqua calda a superfici di scambio termico con scambiatore istantaneo con o senza accumulo. Il rendimento termodinamico certificato reso al fluido vettore non dovrà essere inferiore a quanto previsto dal D.P:R 412/93 e succ.mod. e integr.
La combustione dovrà risultare a bassissima emissione di sostanze inquinanti, (NOX 25 mg/kWh, CO 15 mg/kWh), comunque inferiori a quelle previste per la concessione del marchio ecologico "Angelo blu" ,con rendimento stagionale normalizzato sino al 92% e certificazione DIN ISO 9001/EN29001.

b) Caldaie murali a gas a condensazione dovranno essere del tipo stagno con bruciatore modulante ad irraggiamento incorporato, superfici di scambio termico disposte verticalmente e produzione acqua calda a superfici di scambio termico con scambiatore istantaneo con o senza accumulo. Il rendimento termodinamico certificato reso al fluido vettore non dovrà essere inferiore a quanto previsto dal D.P:R 412/93 e succ.mod. e integr.
La combustione dovrà risultare a bassissima emissione di sostanze inquinanti, (NOX 9 mg/kWh, CO 17 mg/kWh), comunque inferiori a quelle previste per la concessione del marchio ecologico "Angelo blu" ,con rendimento stagionale normalizzato sino al 108% e certificazione DIN ISO 9001/EN29001.

Il generatore di calore dovrà essere scelto e dimensionato secondo i criteri di massimo contenimento dei consumi energetici entro i limiti previsti dalla Legge 10/91 e succ.mod. e integr.
Solamente a seguito di una scrupolosa osservanza nell' esecuzione degli impianti previsti per l' edificio e degli isolamenti termici, sara' possibile contenere i consumi energetici entro i limiti previsti dalla legge n°10/91 e succ.mod. e integr. Il superamento di tali limiti sara' inteso come inadempienza contrattuale.
Dovranno essere installati solamente generatori prodotti esclusivamente con sistemi di Qualità Aziendale ISO 9001 e certificazione ISO 9002 e U.N.I, con basse e bassissime emissioni inquinanti e rendimenti eqiuvalenti e/o superiori a quanto previsto dalle vigenti normative in materia :
Il generatore di calore dovrà essere quindi del tipo a ad alto o altissimo rendimento con canna fumaria corrispondente alle vigenti disposizioni di legge in materia (UNI-CIG 7129, 7131,9615) fornito di tutte le apparecchiature di verifica, di controllo e di sicurezza previste per Legge (UNI 7271. UNI EN 13611, 8978 e seg.) e dispositivi di intercettazione/blocco (UNI EN 13611, 8917, e seg.).
La tubazione di adduzione del combustibile sia liquido che gassoso dovrà avere le caratteristiche previste dalla norme Vigenti.

11. Bruciatori.

I bruciatori di combustibili liquidi, o gassosi, ed i focolari per combustibili solidi, devono essere in grado di cedere al fluido termovettore il calore corrispondente al carico massimo del generatore servito. In ogni caso la potenza del bruciatore non deve superare la potenza massima del generatore in questione. Il bruciatore deve essere corredato da dispositivi che ne arrestino il funzionamento ed intercettino l'afflusso del combustibile nel caso che la fiamma non si accenda o si spenga in corso di funzionamento. In particolare le rampe di alimentazione dei bruciatori a gas debbono corrispondere esattamente per tipo e composizione a quelle prescritte dalle Norme UNI CIG ed essere quindi dotate, oltre che di elettrovalvole di intercettazione, anche del dispositivo atto ad accertare l'assenza di perdite delle valvole stesse. Negli impianti di maggiore importanza dotati di bruciatori di gas, si dovrà prevedere anche la verifica automatica del dispositivo di controllo della fiamma all'atto di ogni accensione o, se del caso, la verifica continua. L'arresto dei bruciatori, in generale, deve verificarsi anche nel caso di intervento dei vari apparecchi di protezione: termostati, pressostati, flussostati, livellostati.

Caratteristiche richieste per i bruciatori:

a) A gasolio per caldaie a basamento, dovranno, essere del tipo a bassissima emissione di sostanze inquinanti con marchio ecologico " Angelo Blu"o alla norma DIN 4702 parte 1, a due o più stadi o modulanti , conformi alla DIRETTIVA E.M.C. 89/336/CEE recepita con d.L. 476 del 4.12.92 e DIRETTIVA L.V. 73/23/CEE recepita con Legge del 18.10.77 n°791 e succ.mod. e integr.

b) A gas per caldaie a basamento, dovranno essere del tipo a bassissima emissione di sostanze inquinanti con marchio ecologico "Angelo Blu" o alla Norma DIN 4702 parte 6, a due o più stadi o modulanti , conformi alla DIRETTIVA GAS 90/396/CEE completi di rampa gas con grado di protezione elettrica IP 40 con o senza controllo di tenuta in conformità a quanto previsto dalle Norme vigenti.

- Marchio ecologico " Angelo Blu "

Valori limite di emissione previsti

	NOX	*CO*

		mg/kWh	*mg/kWh*
Bruciatori a gasolio	*fino a 120 kW*	*120*	*60*
Bruciatori a gas	*fino a 120 kW*	*70*	*60*

- Norma DIN 4702 parte 1

Valori limite di emissione previsti

		NOX	*CO*
		mg/kWh	*mg/kWh*
Bruciatori a gasolio	*fino a 2 MW*	*260*	*110*

- Norma DIN 4702 parte 6

Valori limite di emissione previsti

		NOX	*CO*
		mg/kWh	*mg/kWh*
Bruciatori a gas	*fino a 2 MW*	*200*	*100*

Il tutto al fine di ottenere il massimo rendimento della combustione ed a rendere l' esercizio dell' impianto il più economico ed ecologico possibile.

12. Camini - canne fumarie - canali da fumo ed aerazioni.

Camini – canne fumarie – canali da fumo

I camini, i canali fumari e i raccordi fumari, dovranno assicurare la corretta evacuazione di tutti i fumi anche al carico massimo e nelle peggiori condizioni esterne di temperatura, pressione ed umidità relativa.
L'esecuzione, dovrà seguire scrupolosamente il progetto di dimensionamento costruttivo eseguito da un tecnico qualificato secondo le norme UNI 9615/90 e suc.mod. e integr. con onere a carico dell' appaltatore.

- Lo sbocco all'esterno dovrà avvenire secondo le prescrizioni vigenti (Legge n° 615/65 e UNI 7129/92) e comunque in modo da non recare molestie.

- Le canne collettive ramificate per apparecchi di tipo B dovranno essere conformi alla norma UNI 10640/97 e succ.mod. e integr.

- Le canne fumarie e camini a tiraggio naturale per apparecchi a gas di tipo C con ventilatore nel circuito di combustione , dovranno essere conformi alla norma UNI 10641/97 e succ.mod. e integr.

Nell' ambito della realizzazione di centrali termiche qualora i condotti non siano totalmente esterni all'edificio, il tiraggio ne dovrà assicurare la depressione lungo l'intero sviluppo così che in caso di lesioni, non vi sia fuoriuscita dei prodotti della combustione.

Prescrizioni tecniche richieste:

a) **Se in muratura con canna interna in refrattario**, il sistema dovrà essere prodotto da Aziende certificate UNI EN ISO 9002 (ISO 9002) IGQ 8606 e certificato conforme alla Norma (DIN18160) mentre i materiali dovranno essere conformi al DPR 246 del 21.04.93 (Dir 89/106/CEE) identificabili dal marchio CE.
I valori di perdita di pressione dovranno essere conformi alla Norma UNI –EN 1443

b) **Se in acciaio inox,** dovranno essere del tipo INOX AISI 316L con spessore minimo della lamiera paria 1,0 mm prodotte da Aziende certificate UNI EN ISO 9002 (ISO 9002) IGQ 8606.
Le condotte flessibili, dovranno corrispondere alla norma UNI CIG 9891.
I valori di perdita di pressione dovranno essere conformi alla Norma UNI –EN 1443

c) **Se in alluminio,** dovranno essere del tipo in lega 3103 prodotte da Aziende certificate UNI EN ISO 9002 (ISO 9002) IGQ 8606.
I valori di perdita di pressione dovranno essere conformi alla Norma UNI –EN 1443

b) Ventilazioni :

In qualsiasi locale in cui funziona un generatore di calore di qualsiasi potenza, non di tipo C, deve essere assicurato il libero ingresso dell'aria necessaria mediante un'apertura non chiudibile di dimensioni adeguate.

- Le ventilazioni dei locali in cui è installato il generatore di calore a dovranno risultare conformi alla Norma UNI 7129/92 e succ.mod. e integr. per impianti di potenzialità inferiore a 35 kW.

- Le ventilazioni per centrali termiche di potenza superiore ai 35 kW dovranno risultare conformi al D.M. 12.4.96 n°74 .

Eventuali modifiche alle ventilazioni previste dal progetto nell'ambito dell' esecuzione dei lavori, dovranno essere preventivamente verificate dal professionista incaricato dall' appaltatore nel rispetto della Normativa e concordate con i VV.F e l''Ufficio Direzione Lavori della Stazione Appaltante.

13. Circolazione del fluido termovettore - Pompe di circolazione.

Le elettropompe centrifughe installate, in grado di assicurare portate e prevalenze idonee per alimentare tutti gli apparecchi utilizzatori, previste per un servizio continuo senza sensibile surriscaldamento del motore.
Ogni pompa dovrà essere provvista di organi di intercettazione sull'aspirazione e sulla mandata e di valvole di non ritorno. Sulla pompa, o sui collettori di aspirazione e di mandata delle pompe, si dovrà prevedere una presa manometrica per il controllo del funzionamento.
In centrali termiche con piùzone di riscaldamento, per ogni zone è necessaria l' installazione di due pompe gemelle (non gemellari) per circuito di cui una di riserva .
Per evitare rumori generali nell' ambito delle valvole termostatiche installate sui radiatori dell' impianto, le pompe installate sui circuiti di riscaldamento dovranno essere di tipo elettronico a regolazione di prevalenza, costante o lineare.
Nel caso di circuiti di riscaldamento usati anche come circuiti di refrigerazione estivi, le pompe installate dovranno essere in grado di funzionare correttamente sia nell' ambito delle temperature prefissate per il circuito di riscaldamento che per le temperature prefissate per l'impianto di refrigerazione.
La scelta delle pompe da installare (marca e modello), verrà effettuata dall'Ufficio Direzione Lavori della Stazione Appaltante su proposta dell'professionista incaricato per conto dell' appaltatore, al quale spetterà anche il compito di eseguire i calcoli dimensionali in sede di progetto costruttivo relativo alle modifiche in corso d'opera, per l' esecuzione della centrale/sottocentrale termica.
La potenza elettrica assorbita non dovrà essere, di massima, maggiore di 1/500 della potenza termica massima dell'impianto.

Prescrizioni tecniche richieste:

Tensione di alimentazione: 1x 230 V , o 3 x 400 V
Compatibilità elettromagnetica: EN 61 800-3
Classe corpo pompa: IP 42
Livello di pressione acustica: < a 43 -52 dB(A)
Pressione di ingresso minima: 0,05 bar
Pressione massima di esercizio: 10-16 bar
Condizioni ambientali: -20 C° a + 40 C°
Umidità dell'aria: 95%
Temperatura di funzionamento: da 0 C° a 120C° (fluido vettore)

Le pompe dovranno essere in grado di funzionare correttamente con fluido vettore – acqua di riscaldamento o refrigerazione con caratteristiche di durezza superiore a 14 d° H.

14. Distribuzione del fluido vettore. - Reti di tubazioni di distribuzione

La rete di distribuzione del fluido vettore per l'alimentazione degli apparecchi utilizzatori comprende:

1) le tubazioni della centrale/sottocentrale termica
2) il collettore principale di distribuzione di andata e ritorno posto in centrale termica
3) le colonne di andata e ritorno a servizio delle singole zone in derivazione dal collettore principale
4) le tubazioni orizzontali ai singoli collettori complanari o apparecchi utilizzatori;
5) i collettori complanari con accessori
6) gli allacciamenti dai collettori complanari ai singoli apparecchi utilizzatori

Nell'ambito dell' esecuzione, dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni:

a) Le tubazioni ed il collettore principale in centrale termica/sottocentrale, saranno poste a vista con apposite staffe di sostegno e opportunamente coibentate.
b) Le colonne di andata e ritorno, saranno poste principalmente in traccia sottomalta o in cavedio e opportunamente coibentate.
c) Le tubazioni orizzontali, saranno poste nei controsoffitti o a soffitto nei scantinati con apposite staffe di fissaggio e opportunamente coibentate.
d) I collettori complanari saranno posti principalmente a parete sottotraccia in apposite cassette ispezionabili con coperchio di chiusura.
e) Gli allacciamenti ai singoli apparecchi utilizzatori saranno posti di regola nei controsoffitti o a pavimento sotto le pavimentazioni.
f) Tutte le reti dovranno essere munite di opportuni sfiati d'aria nei punti di maggior altezza piezometrica in modo da consentire il corretto svuotamento dell' aria dall' impianto in fase di caricamento e in fase di funzionamento.
g) Tutti gli organi di intercettazione e comando dovranno risultare accessibili, inoltre tutti i rubinetti di scarico dovranno risultare collegati alla rete di scarico delle acque bianche dell' edificio.
h) Il dimensionamento delle tubazioni, sulla base delle portate e delle resistenze di attrito ed accidentali, deve essere condotto così da assicurare le medesime perdite di carico in tutti i circuiti generali e particolari di ciascun utilizzo. La velocità dell'acqua nei tubi deve essere contenuta in modo da non provocare rumori molesti, trascinamento d'aria, perdite di carico eccessive e fenomeni di erosione in corrispondenza alle accidentalità.
m) Il percorso delle tubazioni e la loro pendenza deve assicurare, nel caso di impiego dell'acqua, il sicuro sfogo dell'aria e l'eliminazione dell'aria. Occorre prevedere, in ogni caso, alla compensazione delle dilatazioni termiche; dei dilatatori, dovrà essere fornita la garanzia che le deformazioni rientrano in quelle elastiche del materiale e dei punti fissi e che l'ancoraggio e' commisurato alle sollecitazioni. Gli organi di intercettazione, previsti su ogni circuito separato, dovranno corrispondere alle temperature e pressioni massime di esercizio ed assicurare la perfetta tenuta, agli effetti della eventuale segregazione dall'impianto di ogni singolo circuito.

15. Corpi scaldanti e ventilconvettori

Il corpo scaldante, per effetto dei moti convettivi da esso generati produce un movimento di tutte le sostanze in sospensione nell'aria che normalmente si trovano negli ambienti domestici o lavorativi.

Le sostanze presenti, qualora abbiano velocità sufficientemente elevata, vengono trascinate sulle superfici su cui sono normalmente posate e fatte circolare nell'ambiente, causando fenomeni di irritazione delle vie respiratorie e vere e proprie allergie.

Per ridurre l'entità del fenomeno il rimedio più valido è ridurre la temperatura media del corpo scaldante, con notevolissimi vantaggi anche in tema di stratificazione delle temperature, aumento di sensazione globale del benessere, diminuzione delle sostanze organiche e della carbonizzazione delle sostanze in sospensione (baffi e pennacchi neri sulla parete retrostante del corpo scaldante) e risparmio energetico.

L'abbassamento della temperatura media dei corpi scaldanti, impone l'abbassamento della temperatura media di mandata dell'impianto mediante l'applicazione della tecnologia degli impianti funzionanti a bassa temperatura.

Il funzionamento dell'impianto a bassa temperatura è possibile, tramite la scelta di componenti dell'impianto adeguati: come le caldaie a condensazione che rendono possibili temperature di mandata estremamente ridotte, senza danni all'impianto e rendimenti della combustione estremamente elevati (sino al 106 % rispetto al PCI del metano) recuperando il calore latente di condensazione dai fumi.

Per un corretto funzionamento dell'impianto, è necessario che anche i corpi scaldanti siano in grado di funzionare correttamente a bassa temperature ovvero di possedere quelle caratteristiche fisiche e di dimensionamento, in grado di garantire l'emissione di potenza termica definita dal progettista nell'ambito delle condizioni di funzionamento previste.

a) Radiatori

I radiatori sono corpi scaldanti che cedono calore per convezione naturale o irraggiamento.

Per gli impianti funzionanti a bassa temperatura i radiatori debbono essere preferibilmente in ghisa, mentre per gli impianti tradizionali possono essere in acciaio o in alluminio.

I radiatori devono essere dimensionati secondo le indicazioni di potenza di emissione termica per singolo vano indicata sul progetto (Δt = 50 C°, UNI EN 442) e provvisti di un certificato di omologazione che ne attesti la resa termica, accertata in base alla norma UNI EN 442-1-2 e succ.mod. e integr.

Essi debbono essere collocati preferibilmente sottofinestra o in posizione e condizioni tali che non ne risulti pregiudicata la cessione di calore all'ambiente.

Sulla mandata e sul ritorno del corpo scaldante si debbono prevedere organi atti a consentire la regolazione manuale e, ove occorra, l'esclusione totale del corpo scaldante, rendendo possibile la sua asportazione, senza interferire con il funzionamento dell'impianto.

Nell' ambito della Normativa sul risparmio energetico è obbligatorio o che su ogni radiatore venga installata una valvola termostatica bloccabile a 20 °C, senza possibilità di manomissione.

b) Ventilconvettori

I ventilconvettori sono terminali che cedono o sottraggono calore all'ambiente per convenzione forzata. Sono costituiti essenzialmente da:

- una o due batterie alettate di scambio termico
- una o due ventilatori centrifughi o tangenziali
- un filtro d' aria
- una bacinella di raccolta condensa
- un involucro di contenimento
- una rete di scarico condensa (solo per impianti di raffrescamento – refrigerazione)

Considerate le caratteristiche costruttive, l'utilizzo è consigliato per:

- gli impianti di riscaldamento tradizionali
- gli impianti funzionanti a bassa temperatura
- gli impianti di raffrescamento - refrigerazione

Gli apparecchi installati devono risultare omologati a Norma ed essere dimensionati secondo le indicazioni di potenza di emissione termica e di refrigerazione per singolo vano indicata sul progetto.

Essi debbono essere collocati preferibilmente sottofinestra o in posizione e condizioni tali da non pregiudicare la cessione di calore all'ambiente e risultare conformi alle Norme di sicurezza sull'installazione di impianti ed apparecchi elettrici.

La rumorosità del ventilconvettore installato a regime massimo non dovrà superare i 39.5 dB(A) misurati a 1 mt di distanza.

Nell' istallazione di più ventilconvettori nello stesso vano , il termostato di comando dovrà essere unico per ogni vano, posizionato in modo da non essere facilmente manomissibile.

c) Ventilconvettori con aria primaria

I ventilconvettori con aria primaria sono terminali che cedono o sottraggono calore all'ambiente per convenzione forzata e consentono il ricambio di aria negli ambienti. Sono costituiti essenzialmente da:

- una o due batterie alettate di scambio termico
- una o due ventilatori centrifughi o tangenziali
- un filtro d'aria
- una bacinella di raccolta condensa
- un involucro di contenimento
- una rete di scarico condensa (solo per impianti di raffrescamento – refrigerazione)
- griglia con presa esterna per aria primaria o rete di alimentazione aeraulica di aria primaria

Considerate le caratteristiche costruttive, l'utilizzo è consigliato per:

- gli impianti di riscaldamento tradizionali
- gli impianti funzionanti a bassa temperatura
- gli impianti di raffrescamento - refrigerazione

Gli apparecchi installati devono risultare omologati a Norma ed essere dimensionati secondo le indicazioni di potenza di emissione termica e di refrigerazione per singolo vano indicata sul progetto.

Essi debbono essere collocati preferibilmente sottofinestra o in posizione e condizioni tali da non pregiudicare la cessione di calore all'ambiente e risultare conformi alle Norme di sicurezza sull'installazione di impianti ed apparecchi elettrici.

La rumorosità del ventilconvettore installato a massimo regime non dovrà superare i 39.5 dB(A) misurati a 1 mt di distanza.

Nell' istallazione di più ventilconvettori nello stesso vano , il termostato di comando dovrà essere unico per ogni vano, posizionato in modo da non essere facilmente manomissibile.

d) Ventilconvettori da incasso a cassette con o senza aria primaria

I ventilconvettori da incasso a cassetta sono terminali da inserire nei controsoffitti che cedono o sottraggono calore all'ambiente per convenzione forzata alimentati da una rete aeraulica di aria primaria. Sono costituiti essenzialmente da:

- una o due batterie alettate di scambio termico
- una o due ventilatori
- un filtro d' aria
- una bacinella di raccolta condensa con pompa
- un involucro di contenimento
- una rete di scarico condensa (solo per impianti di raffrescamento – refrigerazione)
- rete di alimentazione aeraulica di aria primaria

Considerate le caratteristiche costruttive, l'utilizzo è consigliato per:

- gli impianti di riscaldamento tradizionali
- gli impianti funzionanti a bassa temperatura
- gli impianti di raffrescamento - refrigerazione

Gli apparecchi installati devono risultare omologati a Norma ed essere dimensionati secondo le indicazioni di potenza di emissione termica e di refrigerazione per singolo vano indicata sul progetto.

Essi debbono essere collocati nel controsoffitto in posizioni di centro – simmetria o comunque in posizioni tali da non pregiudicare l'adeguata cessione di calore e freddo all' ambiente e risultare conformi alle Norme di sicurezza sull'installazione di impianti ed apparecchi elettrici.

La rumorosità del ventilconvettore a cassetta installato a regime massimo non dovrà superare i 35 dB(A) misurati a 1 mt di distanza.

Nell'istallazione di più ventilconvettori a cassetta nello stesso vano, il termostato di comando dovrà essere unico per ogni vano, posizionato in modo da non essere facilmente manomissibile.

16. Riscaldatori d'acqua.

Sono destinati alla produzione di acqua calda per i servizi igienici e possono essere:

- ad accumulo con relativo serbatoio;
- istantanei;
- misti ad accumulo ed istantanei.

Il tipo di riscaldatore ed il volume di accumulo deve essere rispondente alla frequenza degli attingimenti: saltuari, continui, concentrati in brevi periodi di tempo.

Secondo le prescrizioni della Legge 10/91 l'acqua deve essere distribuita a temperatura non superiore a 48 °C, e' comunque necessario, nel caso dell'accumulo, mantenere l'acqua a temperatura non inferiore a 50 °C onde evitare la formazione di batteri Gram-Negativi Aerobi del genere Legionella (Pneumophila).

Dovranno quindi essere installati solamente serbatoi di accumulo-boyler predisposti con caratteristiche anti-legionella.

Per far fronte all'aumento di volume dell'acqua riscaldata ed impedire un corrispondente aumento di pressione nell'impianto è indispensabile provvedere all'installazione sul circuito sanitario di vasi di espansione costruiti secondo norma 97/23/CEE e di valvole di sicurezza omologate ISPESL, senza interporre organi di intercettazione.

Il volume dei vasi di espansione da installare dovrà essere opportunamente calcolato da un professionista abilitato nell'ambito del progetto costruttivo dell'impianto con onere a carico dell' appaltatore.

In ogni caso, qualora la capacità di un vaso chiuso sia maggiore di 25 l, il vaso stesso e' considerato apparecchio a pressione a tutti gli effetti.

17.Espansione dell'acqua dell'impianto di riscaldamento

Negli impianti ad acqua calda, occorre prevedere un vaso di espansione in cui trovi posto l'aumento di volume del liquido per effetto del riscaldamento. Il vaso può essere aperto all'atmosfera o chiuso, a pressione. Il vaso aperto deve essere collocato a quota maggiore del punto più alto dell'impianto ed occorre assicurarsi che esso non sia in circolazione per effetto dello scarico del tubo di sicurezza (allacciato scorrettamente) o della rete di sfiato dell'aria (sprovvista di scaricatore idoneo). Ove si utilizzi un vaso chiuso la pressione che vi deve regnare deve essere: nel caso di acqua calda, superiore alla pressione statica dell'impianto. Il vaso chiuso può essere del tipo a diaframma (con cuscino d'aria pre-pressurizzato), autopressurizzato (nel quale la pressione, prima del riempimento, e' quella atmosferica), pre-pressurizzato a pressione costante e livello variabile, pre-pressurizzato a pressione e livello costanti. Questi ultimi richiedono per la pressurizzazione l'allacciamento ad una rete di aria compressa (o ad un apposito compressore) o a bombole di aria compressa o di azoto.

I vasi chiusi collegati ad una sorgente esterna debbono essere dotati di valvola di sicurezza e se la pressione della sorgente può assumere valori rilevanti, occorre inserire una restrizione tarata sul tubo di adduzione cosicchè la portata massima possa essere scaricata dalla valvola di sicurezza senza superare la pressione di esercizio per la quale il vaso e' previsto.

In ogni caso, qualora la capacità di un vaso chiuso sia maggiore di 25 l, il vaso stesso e' considerato apparecchio a pressione a tutti gli effetti.

I vasi di espansione installati dovranno risultare costruiti secondo norma 97/23/CEE e le valvole di sicurezza installate dovranno risultare omologate ISPESL.

Sia per i vasi di espansione che per le valvole di sicurezza, non dovranno essere interposti organi di intercettazione tra apparecchio ed impianto.

Il volume dei vasi di espansione da installare dovrà essere opportunamente calcolato da un professionista abilitato nell'ambito del progetto costruttivo dell'impianto con onere a carico dell' Appaltatore.

18. Regolazione automatica.

Secondo la Legge 10/91 e succ.mod. e integr., ogni impianto centrale deve essere provvisto di un'apparecchiatura per la regolazione automatica della temperatura del fluido termovettore, in funzione della temperatura esterna e del conseguente fattore di carico. Il regolatore, qualunque ne sia il tipo, dispone di due sonde (l'una esterna e l'altra sulla mandata generale) ed opera mediante valvole servocomandate. Il regolatore deve essere suscettibile di adeguamento del funzionamento del diagramma di esercizio proprio dell'impianto regolato. Debbono essere previste regolazioni separate nel caso di circuiti di corpi scaldanti destinati ad assicurare temperature diverse e nel caso di circuiti che alimentano corpi scaldanti aventi una risposta diversa al variare della differenza tra la temperatura dell'apparecchio e la temperatura ambiente. E' indispensabile prevedere un sistema di regolazione automatica della temperatura ambiente per ogni unità immobiliare e di una valvola termostatica su ciascun corpo scaldante ai fini di conseguire la necessaria omogeneità delle temperature ambiente e di recuperare i cosiddetti apporti di calore gratuiti, esterni ed interni. La regolazione locale deve essere prevista per l'applicazione di dispositivi di contabilizzazione del calore dei quali venisse decisa l'adozione.

19. Alimentazione dell' impianto

Può avvenire secondo uno dei criteri seguenti:

a) mediante un allacciamento diretto dell' acquedotto (o del predetto condotto di acqua trattata) al generatore di calore o ad un collettore della centrale termica, allacciamento dotato di una valvola a perfetta tenuta da azionare manualmente;
b)mediante l'allacciamento diretto all'acquedotto (od al predetto condotto dell'acqua trattata) attraverso una valvola di riduzione;
Nel caso di allacciamenti diretti all'acquedotto e' prescritta l'applicazione di un disconnettore idrico così da evitare ogni possibile rientro nell'acquedotto dell'acqua dell'impianto.
Sulla linea di alimentazione è opportuno inserire un contatore d'acqua al fine di individuare tempestivamente eventuali perdite e renderne possibile l'eliminazione.

20. Scarico dell'impianto.

Deve essere prevista tramite opportuna valvola e tubazione di collegamento la possibilità di scaricare, totalmente per gravità, il fluido termovettore contenuto nell'impianto direttamente nella rete delle acque bianche.
Deve inoltre essere previsto l'allacciamento allo scarico delle acque bianche per gravità, dell'acqua di condensa delle caldaie a condensazione e della condensa dei camini .
Tutti i relativi oneri si intendono a carico dell'Appaltatore compresi nel prezzo della centrale termica

21. Quadro e collegamenti elettrici.

Si dovrà prevedere un quadro elettrico per il comando e la protezione di ogni singolo motore da corto circuiti, abbassamenti di tensione, mancanza di fase e sovraccarichi prolungati. Quadro e collegamenti elettrici, nonche' la messa a terra di tutte le parti metalliche, dovranno essere conformi alle norme CEI ed in particolare a quella prevista espressamente per le centrali termiche nella CEI 64/8 B e succ.mod. e integr.
Dovranno inoltre essere rispettate tutte le prescrizioni e Norme indicate nella parte specifica del presente Capitolato sugli impianti elettrici.

22. Il Direttore dei Lavori - compiti

Per la realizzazione dell'impianto di riscaldamento opererà come segue:

a) nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire irreversibilmente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere).

b) Al termine dei lavori eseguirà una verifica finale dell'opera e si farà rilasciare dall'esecutore una dichiarazione di conformità dell'opera alle prescrizioni del progetto, del presente disciplinare e di altre eventuali prescrizioni concordate. Effettuerà o farà effettuare e sottoscrivere in una dichiarazione di conformità le prove di tenuta, consumo di combustibile (correlato al fattore di carico), ecc. per comprovare il rispetto della Legge n. 10/91 e della regolamentazione esistente. Il Direttore dei lavori raccoglierà inoltre in un fascicolo tutti i documenti progettuali costruttivi dell' impianto, la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede di prodotti) le istruzioni per la manutenzione con modalità e frequenza delle operazioni e nel caso di centrale termica di potenzialità superiore a 116 kW copia originale del Certificato di Prevenzione Incendi rilasciato dai VV.FF. da trasmettere alla Stazione Appaltante.

23. Norme tecniche e prescrizioni esecutive per il collaudo dell' impianto di riscaldamento
a) Generatore di calore ed apparecchiature accessorie

Il generatore di calore dovrà essere scelto e dimensionato secondo i criteri di massimo contenimento dei consumi energetici entro i limiti previsti dalla Legge 10/91 e succ.mod. e integr.
Solamente a seguito di una scrupolosa osservanza nell' esecuzione degli impianti previsti per l' edificio e degli isolamenti termici, sara' possibile contenere i consumi energetici entro i limiti previsti dalla legge n°10/91 e succ.mod. e integr.
Il generatore di calore dovrà essere quindi del tipo ad alto rendimento - condensazione con canna fumaria corrispondente alle vigenti disposizioni di legge in materia, fornito di tutte le apparecchiature di verifica, di controllo e di sicurezza previste per Legge e dispositivi di intercettazione/blocco
Inoltre, la tubazione di adduzione del combustibile sia liquido che gassoso dovrà avere le caratteristiche previste dalla norme Vigenti.

b) Circolazione del fluido vettore

Dovrà essere garantita la potenzialita' termica minima prefissata resa dall'elemento radiante, tramite la circolazione del fluido vettore nelle condutture dell' impianto. La distribuzione dovrà essere di tipo complanare (non monotubo) con tubi in rame coibentati e collettori tipo "Modul "
L' impianto sara' a " zone " con relative termoregolazioni e pompe completamente indipendenti. La velocita' dell' acqua nelle condutture principali non deve superare gli 0.80 - 1.20 m/sec e 0.7 m/sec nelle secondarie senza, provocare vibrazioni o rumori molesti.

c) Tubazioni

Le tubazioni in ferro incassate nelle murature dovranno rispettare le norme UNI 7129 in modo che siano consentiti i movimenti di esse dovuti agli effetti termici, e dovranno essere termicamente isolate appar Leggi vigenti.

Le tubazioni in vista in centrale termica dovranno essere coibentate e collocate in modo da non riuscire di pregiudizio ne all'estetica, ne all'uso libero delle pareti, alla distanza di circa 3 cm. dai muri sostenute da staffe che ne permettano la dilatazione.
Per non impedire lo scorrimento attraverso muri e solai i relativi passaggi devono eseguirsi entro tubo incamiciato. Le sortite delle condutture delle murature dovranno essere corredate da opportune rosette.
Le colonne montanti e discendenti devono essere provviste alle estremita' inferiori di valvole di arresto e di rubinetti di scarico per essere, se necessario, isolate e vuotate.
Le colonne montanti devono essere provviste alle estremita' superiori di prolungamenti per lo scarico automatico dell'aria fino all'esterno sopra il livello idrico. Ove occorra, le condutture di sfogo d'aria dovranno essere munite di rubinetto di intercettazione.
Tutte le condutture devono essere complete di ogni accessorio quali giunzioni e derivazioni a vite e manicotto, od a flangia, oppure a mezzo di saldature autogene, di sostegni e di fissaggi, dei giunti di dilatazione in relazione anche all'eventuale esistenza di giunti di dilatazione nelle strutture in cemento armato.
Inoltre tutte le tubazioni dovranno essere rivestite con idoneo materiale isolante non combustibile, di Classe 1 non igroscopico, ed inalterabile da agenti chimici e fisici, secondo le norme vigenti in materia.
Resta inteso che nel prezzo degli impianti si e' tenuto conto anche dell'isolazione dell'acqua calda e fredda sanitaria e eventuali relative condutture di ricircolo.

d) Alimentazione dell' impianto

L' acqua per l'alimentazione dell'impianto sara' derivata dalla rete di distribuzione principale dell'edificio, con inserimento di una valvola di intercettazione e di una di ritegno, nella Centrale Termica. inoltre, si devono prevedere le condutture e le opere necessarie per lo scarico dell'acqua dell'impianto, nella fognatura più prossima.
L' alimentazione dei bruciatori a gas dovràcorrispondere alle norme di sicurezza vigenti.

e) Vaso di espansione

I vasi di espansione autopressurizzati dovranno avere capacita' tale da contenere completamente, con sufficiente eccedenza, l'aumento di volume che si verifica nell'acqua esistente nell'impianto in dipendenza della massima temperatura ammessa nelle caldaia.
Devono inoltre essere dotati degli accessori, previsti secondo le norme di sicurezza in vigore.

f) Pitturazioni

Tutte le condutture dovranno venir dipinte con due mani di adeguato prodotto antiruggine. Tutte quelle in vista, come pure i radiatori oltre alla coloritura con due mani di antiruggine dovranno essere colorati con due mani di colore a smalto resistente al calore.

g) Corpi scaldanti

I corpi scaldanti devono venir collocati possibilmente in corrispondenza dei parapetti delle finestre (al di sotto del davanzale) in modo da poterli far funzionare come riscaldatori dell'aria esterna di ventilazione nel rispetto delle quote previste dal costruttore.
I corpi scaldanti debbono essere sospesi dal pavimento, fissati ai muri su apposite mensole e muniti di collarino e di ogni altro accessorio necessario per il funzionamento ottimale degli stessi.
Ogni corpo scaldante dovrà essere provvisto di valvola a doppio regolaggio o valvola termostatica in bronzo sulla mandata e di detentore di regolazione ed intercettazione sul ritorno. Per radiatori di lunghezza superiore a ml; 1.50 la tubazione di ritorno dovrà derivarsi dalla parte opposta di quella di alimentazione.
Su ogni radiatore dovranno venir installate le valvole di sfiato, i detentori e le valvole di intercettazione con testina termostatica.

24. Verifiche e prove preliminari per impianto di riscaldamento ad acqua calda

Le verifiche e le prove preliminari di cui appresso, si devono effettuare durante l'esecuzione delle opere ed in modo che esse risultino completate prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori :

a) verifica preliminare intesa ad accertare che la fornitura dei materiali costituenti gli impianti, qualitativamente e quantitativamente, corrisponda alle prescrizoni contrattuali;

b) prova idraulica a freddo delle condutture per l'impianto di riscaldamento prima della chiusura di eventuali tracce e dei cunicoli, se possibile a mano a mano che si eseguono gli impianti, ed in ogni caso ad impianti ultimati (prima di effettuare le prove di cui sotto) ad una pressione di 2 kg/cmq. superiore a quella corrispondente alla pressione normale di esercizio e mantenendo tale pressione per dodici ore. Si ritiene positivo l'esito della prova quando non si verifichino fughe o deformazioni permanenti.

c) prova preliminare di circolazione, di tenuta e di dilatazione portando ad 85°C la temperatura dell'acqua nelle caldaie per tutto il tempo necessario per l'accurata ispezione di tutto il complesso delle condutture e dei corpi scaldanti. L'ispezione si deve iniziare quando la rete abbia raggiunto lo stato di regime con il suindicato valore massimo di 85° C.
Si ritiene positivo il risultato della prova solo quando in tutti indistintamente i corpi scaldanti l'acqua arrivi alla temperatura stabilita, quando le dilatazioni non abbiano dato luogo a fughe od a deformazioni permanenti e quando il vaso di espansione contenga a sufficienza tutte le variazioni di volume dell'acqua dell'impianto.

Le verifiche e le prove preliminari di cui sopra devono essere eseguite: dalla Direzione dei Lavori in contraddittorio con l'appaltatore e di esse e dei risultati ottenuti, si devono compilare regolari verbali. Il Direttore dei Lavori, ove trovi da eccepire in ordine a quei risultati, perché non conformi alle prescrizioni del presente disciplinare, emette il verbale di ultimazione dei lavori solo dopo aver accertato, facendone esplicita dichiarazione nel verbale stesso, che da parte dell'appaltatore sono state eseguite tutte le modifiche, aggiunte, riparazioni e sostituzioni necessarie.
S'intende che, nonostante l'esito favorevole delle verifiche e delle prove preliminari suddette, l'appaltatore rimane responsabile delle deficienze che abbiano a riscontrarsi in seguito, anche dopo il collaudo, e fino al termine del periodo di garanzia.

25. Collaudo degli impianti idro-termo-sanitari,di riscaldamento, climatizzazione e idrico antincendio

Prima dell' emissione del certificato di collaudo tecnico-amministrativo, appar Legge d.d. 10.12.1981 n° 741, dovrà essere nominato da parte dell' Appaltatore con onere a suo carico, un Ingegnere o Perito Industriale, iscritto all' Albo, abilitato ai sensi della legge 46/90 e succ. mod. e integr. per effettuare i collaudi tecnico-funzionali secondo le modalità previste dalle vigenti normative e dal Disciplinare tecnico dei elementi prestazioneli ed economici di tutte le apparecchiature e di tutti gli impianti eseguiti ad esclusione degli impianti già verificati da parte degli Enti preposti, e per i quali l' appaltatore dovrà preventivamente fornire copia dei relativi certificati di collaudo (ASS, VV.FF. ISPESL, ACEGASAps ecc.)

Le prove ed i collaudi dovranno essere eseguiti da parte del collaudatore in presenza del Direttore Tecnico dell'Impresa e del Direttore dei Lavori della Stazione Appaltante. Da parte dell' Impresa, dovranno essere messi a disposizione i mezzi e le apparecchiature per l' effettuazione delle prove stesse. L'emissione del certificato di regolare esecuzione, sarà condizionata da parte della stazione Appaltante all' esito positivo del collaudo effettuato da parte del professionista, eseguito dopo la comunicazione di fine lavori da parte dell'Appaltatore.

Ogni inadempienza o incongruenza riscontrata e segnalata, tramite apposito verbale firmato dal Direttore dei Lavori della Stazione Appaltante e trasmesso all' Amministrazione costituirà titolo di riserva a carico dell' Appaltatore chè dovrà provvedere immediatamente con mezzi propri alla risoluzione dell' inadempienza a proprie spese.

L' emissione del certificato di collaudo tecnico-amministrativo, comunque non esime l' appaltatore dalle garanzie in caso di inadeguato funzionamento dell' impianto che si dovesse riscontrare all' atto della messa in funzione dello stesso nella prima stagione invernale successiva all' emissione del certificato di collaudo tecnico-amministrativo.

72. Impianti di climatizzazione - condizionamento

1 - Prescrizioni generali per gli impianti

In conformità alla legge n. 46 del 5 marzo 1990, e succ.mod e integr. gli impianti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI e CEI sono considerate norme di buona tecnica. Inoltre, i materiali e le apparecchiature installate dovranno risultare prodotte esclusivamente con sistemi di Qualità Aziendale ISO 9001 e possedere la relativa certificazione ISO 9002 e U.N.I.

2 - Generalità impianti

L'impianto di climatizzazione è destinato ad assicurare negli ambienti:

- una determinata temperatura;

Qualunque sia il sistema di climatizzazione, deve essere assicurata la possibilità di una regolazione locale, almeno della temperatura e per i singoli locali principali. Per quanto concerne le prescrizioni in vigore e le normative da osservare si fa espresso riferimento alle Norme Vigenti. per gli impianti di climatizzazione- condizionamento con specifico riferimento ai limiti di benessere rappresentati secondo gli standards ASHRAE 55-1992.

3 - Componenti degli impianti.

Tutti i componenti destinati al riscaldamento-condizionamento dei locali debbono avere l'attestato di conformità I componenti degli impianti di condizionamento dovranno comunque essere conformi alle norme UNI, mentre gli apparecchi di sicurezza e di protezione dovranno essere provvisti di certificato di conformità.
Inoltre i componenti degli impianti in questione:
- debbono essere accessibili ed agibili per la manutenzione e suscettibili di essere agevolmente introdotti e rimossi nei locali di loro pertinenza, ai fini della loro revisione, o della eventuale sostituzione;
- debbono essere in grado di non provocare danni alle persone, o alle cose, se usati correttamente ed assoggettati alla manutenzione prescritta. La rumorosità dei componenti, in corso di esercizio, deve essere contenuta, eventualmente con l'ausilio di idonei apprestamenti, entro limiti tali da non molestare: ne gli utilizzatori, nei terzi. Di tutti i dispositivi di sicurezza, di protezione e di controllo, debbono essere rese chiaramente individuabili le cause di intervento onde renderne possibile l'eliminazione.

5 - Gas refrigeranti

I gas refrigeranti usati dovranno essere conformi alla Legge n° 549 d.d. 28.12.1993 e succ.mod. e integr.

6 - Centrali di trattamento dell'aria

Le centrali di trattamento dell' aria dovranno avere una concezione modulare.
L' unione di sezioni differenti, ciascuna delle quali capace di assolvere una determinata funzione, permetterà di ottenere prestazioni necessarie per l'impianto con grande precisione.
Questi apparecchi percio' saranno realizzati in base a specifiche esigenze da soddisfare.
Le centrali saranno composte da singole unità di condizionamento metalliche contenenti un sistema completo di: preraffreddamento, lavaggio, raffreddamento, deumidificazione, riscaldamento, umidificazione, filtri, ecc.
Le singole unità verranno completate, da termometri, serrande di regolazione, elettropompe, tubazioni, valvole di intercettazione per la circolazione dell'acqua e relative termoregolazioni con allacciamenti - collegamenti in centrale termica e allacciamenti elettrici ed accessori.
I ventilatori dovranno avere caratteristiche di silenziosità, bassa pressione e limitata velocità delle giranti.
I filtri aria saranno del tipo ponderale con grado di separazione 75-84% salvo diversa indicazione.
Le centrali di trattamento aria dovranno essere fornite di apparecchi recuperatori di calore ai sensi di Legge
La regolazione della temperatura e dell'umidità avverrà per mezzo di termostati ed umidostati collegati a centraline con microprocessore per il comando delle termoregolazioni che dovranno essere compatibili con sistemi di termoregolazioni previste per la centrale termica e con i sistemi di linea tipo BUS. Le regolazioni dovranno comunque essere in grado di garantire la prevista temperatura di confort sia estiva che invernale negli ambienti.

7 - Distribuzione dell' aria

I canali di distribuzione dell'aria saranno realizzati in lamiera zincata spiroidale a sezione circolare e isolati termicamente ai sensi di Legge.
Le reti realizzate dovranno risultare complete funzionanti e collaudate in opera comprensive di tutti gli accessori necessari per il corretto funzionamento
La tenuta dovrà risultare conforme alle Norme Eurovent Classe C.

8 - Distribuzione dell' aria - Prescrizioni tecniche

Nel rispetto della Norma UNI 10339, la velocità massima dell'aria nei canali, salvo prescrizioni specifiche restrittive, non dovrà in alcun caso essere superiore a 7 m./sec.
Le bocchette di immissione dell'aria nei locali di destinazione dovranno essere posizionate in modo tale da non creare correnti o fastidio agli occupanti e la velocità di afflusso dovrà essere compresa tra 0,2/1 m./sec. per bocchette in prossimità delle persone e non superiore a 5 m./sec. per bocchette distanti dalle persone.
La velocità dell'aria in prossimità delle bocchette di aspirazione dovrà essere non superiore a 0,3 m./sec. nel caso di bocchette in prossimità di persone e non superiore a 3 m./sec. per bocchette distanti da persone.
Inoltre la distribuzione dell'aria dalle bocchette, dovrà avvenire in modo tale da evitare nel modo più assoluto elevati gradienti di temperatura tra pavimento e zona stagnante occupata da persone in modo da garantire il confort ambientale.

9 - Confort fisiologico - Prescrizioni tecniche

Nel rispetto della Norma UNI 10339, nell' ambito delle zone occupate da persone la velocità dell'aria dovrà risultare compresa tra 0,08 e 0.13 m/sec.
Nell' ambito dei diffusori a soffitto, montati a canale a vista non a filo soffitto, per ragioni di confort fisiologico degli occupanti, il differenziale di temperatura dell' aria di immissione dovrà essere ridotto a 8-11 °C per limitare la velocità di caduta dell' aria .
Tutti i diffusori a soffitto dovranno poter disporre di regolazione propria, tutto verticale – regime di riscaldamento, o tutto orrizontale – regime di condizionamento.
In ogni caso dovranno essere rispettati i parametri di benessere estivi-invernali rappresentati della Norma ASHRAE 55-1992., dove l' equilibrio termico in ambiente viene rappresentato dalla dissimetria termica in ambiente considerata come differenziale di temperatura misurata a bulbo secco tra la temperatura media radiante delle pareti ed il valore medio misurato nell' ambiente a 60 cm dal pavimento che dovrà risultare inferiore a 10 °C.

10 - Livello sonoro impianto - Prescrizioni tecniche

Nell'esecuzione e messa in opera dell'impianto, oltre alle prescrizioni progettuali ed a quelle previste dalla normativa vigente, si dovranno realizzare tutti quegli accorgimenti necessari alla riduzione delle vibrazioni delle apparecchiature (montaggio su supporti ammortizzanti, ecc.) ed insolazione acustica in modo da limitare il livello sonoro nei limiti consentiti.

- Per ambienti in cui il livello acustico di fondo è inferiore a 30 dB, in ogni ambiente climatizzato il livello sonoro durante il funzionamento dell' impianto non dovrà superare i 33 dB.

- Per ambienti in cui il livello acustico di fondo è maggiore di 30 dB., in ogni ambiente climatizzato il livello sonoro durante il funzionamento dell' impianto non dovrà superare di oltre 3 dB il livello di fondo esistente nel punto di misura quando l' impianto non funziona.

Queste condizioni dovranno essere verificate in più punti dell' ambiente, distribuiti in particolare nelle zone ove sono normalmente presenti le persone per esempio ogni 30 mq di detta superficie.

Con riferimento alla norma UNI 8199 il massimo livello sonoro dell'impianto realizzato durante il suo funzionamento dovrà risultare comunque inferiore a 40 dB come indicato al comma 2 punto 7.

11- Collaudo confort fisiologico impianto - Prescrizioni tecniche

Le misure e le rilevazioni dovranno essere effettuate dall' Ufficio Direzione Lavori della Stazione Appaltante con strumenti omologati messi a disposizione dall'Appaltatore in contraddittorio con l' Appaltato-

re e l'impresa esecutrice entro 30 giorni dalla data di ultimazione dei lavori relativi agli impianti.
L'avviso di ultimazione dei lavori con l'indicazione della data di collaudo dovrà pervenire da parte dell'Appaltatore alla Stazione Appaltante.10 gg. prima della data prevista per il collaudo contestualmente con i disegni di stato reale degli impianti realizzati.
Dopo le prove di collaudo, da parte della stazione Appaltante verrà redatto apposito verbale

Il superamento dei valori indicati di cui all' art. 8-9 sarà considerato come inadempienza contrattuale.

Nel caso di esito negativo delle misurazioni effettuate in contraddittorio durante il collaudo, l'Appaltatore dovrà con oneri a suo carico, entro 60 giorni dalla data del collaudo, provvedere alle modifiche da apportare agli impianti in modo da rendere gli stessi conformi alle prescrizioni previste dal presente Capitolato, in caso contrario il 20 % della somma relativa al costo complessivo dell' impianto verrà trattenuta dalla Stazione Appaltante a titolo di risarcimento danni.

12 - Collaudo livello sonoro impianto - Prescrizioni tecniche

Le misure e le rilevazioni dovranno essere effettuate dall' Ufficio Direzione Lavori della Stazione Appaltante con strumenti omologati messi a disposizione dall'Appaltatore in contraddittorio con l' Appaltatore e l'impresa esecutrice entro 30 giorni dalla data di ultimazione dei lavori relativi agli impianti.
L'avviso di ultimazione dei lavori con l'indicazione della data di collaudo dovranno pervenire da parte dell'Appaltatore alla Stazione Appaltante 10 gg. prima della data prevista per il collaudo contestualmente con i disegni di stato reale degli impianti realizzati.
Dopo le prove di collaudo, da parte della stazione Appaltante verrà redatto apposito verbale

Il superamento dei valori indicati di cui all' art.10 sarà considerato come inadempienza contrattuale.

Nel caso di esito negativo delle misurazioni effettuate in contraddittorio durante il collaudo, l'appaltatore dovrà con oneri a suo carico, entro 60 giorni dalla data del collaudo, provvedere alle modifiche da apportare agli impianti in modo da rendere gli stessi conformi alle prescrizioni previste dal presente Capitolato, in caso contrario **il 20 % della somma relativa al costo complessivo dell' impianto verrà trattenuta dalla Stazione appaltante a titolo di risarcimento danni.**

13 - Impianti di condizionamento dell'aria - Unità autonome di condizionamento

a) Condizionatore autonomo di ambiente

E' consigliato per piccoli locali, costituito da condensatore raffreddato ad acqua, mobile metallico in acciaio verniciato, batteria evaporante, ventilatore centrifugo, termostato ambiente, compressore alternativo o rotativo, valvola pressostatica regolatrice della portata d'acqua di raffreddamento, sostegni di fissaggio e collegamenti elettrici.
Questo tipo di condizionatore è predisposto anche per l'inserimento di una batteria di riscaldamento ad acqua calda oppure elettrica
L'alimentazione elettrica sarà monofase a 220 V, la potenza di raffreddamento totale alla velocità massima con aria interna a 19 °C b.u. ed aria esterna a 35 °C sarà inferiore a 2,5 kW;
I gas refrigeranti usati dovranno essere conformi alla Legge n° 549 d.d. 28.12.1993 e succ.mod. e integr.

b) Condizionatore autonomo di ambiente a due sezioni

E' predisposto per il solo raffreddamento oppure a pompa di calore, costituito da un'unità esterna con ventilatore e compressore collegata tramite linea frigorifera precaricata ad un'unità interna che potrà essere della versione verticale, pensile o canalizzabile.
Il condizionatore dovrà essere corredato dei dispositivi di regolazione e controllo con pannello di comando ed un'eventuale batteria di riscaldamento ad acqua calda con relativa sonda di temperatura o con una batteria di riscaldamento elettrica, o con un dispositivo per il funzionamento del raffreddamento a basse temperature esterne.
L'alimentazione elettrica potrà essere monofase a 220 V oppure trifase a 380 V, la potenza di raffreddamento totale alla velocità massima con aria interna a 19 °C b.u. ed aria esterna a 35 °C non inferiore a 2,5 kW;

– potenza di riscaldamento alla velocità massima nella versione pompa di calore con aria interna a 20 °C ed aria esterna a 6 °C non inferiore a 2,8 kW;
– potenza di riscaldamento alla velocità massima con batteria ad acqua calda a 70 °C ed aria interna a 20°C non inferiore a 2,6 kW;
– potenza di riscaldamento con batteria elettrica non inferiore a 1,7 kW.
Portata aria dell'unità interna canalizzabile alla velocità massima non inferiore a 340 mc./h con prevalenza statica disponibile massima di 30 Pa, potenza elettrica massima assorbita (esclusa la batteria elettrica di riscaldamento) di 1,2 kW.
I gas refrigeranti usati dovranno essere conformi alla Legge n° 549 d.d. 28.12.1993 e succ.mod. e integr.

c) Impianto centralizzato a pompa di calore con parzializzazione continua della potenza mediante inverter di tipo lineare per il raffreddamento e riscaldamento degli ambienti con:

1) unità interne di tipo a cassetta per installazione a controsoffitto, ciascuna con ventilatore e motore monofase ad induzione, batteria ad espansione diretta, valvola elettronica di espansione/regolazione pilotata da un sistema a controllo integrato con possibilità di aumentare – ridurre la potenza.
– portata nominale dell'aria trattata: 360-640 mc./h;
– potenzialità frigorifera nominale: 2,9 kW;
– potenzialità termica nominale:3,3 kW;
– livello sonoro: 30-35 dB
– alimentazione: 230/1/50 monofase

2) un unità esterna a portata variabile di refrigerante a pompa di calore raffreddata ad aria con compressore ad alta efficienza di tipo scroll a corrente continua con circolazione dell' olio ad alta pressione, pilotato da un inverter a controllo lineare con ventilatori controllati da inverter a corrente contunua e scambiatore di calore con disegno di alettatura a passo variabile atta a ridurre le perdite di carico. Struttura autoportante in pannelli di lamiera in acciaio zincato verniciato e possibilità di collegamento a sette o più unità interne. Possibilità di funzionamento sino a –10 C°
– portata nominale dell'aria trattata: 6000 mc./h;
– potenzialità frigorifera nominale:14,0 kW;
– potenzialità termica nominale:16,0 kW;
– compressore ermetico scroll : 3 kW
– livello sonoro: 46-50 Db
– alimentazione: 230/1/50 monofase

3) panello di controllo remoto per il controllo sino a 16 unità interne, dotato di display a cristalli liquidi, tastierino pulsanti, interruttore ON/OFF.
I gas refrigeranti usati dovranno essere conformi alla Legge n° 549 d.d. 28.12.1993 e succ.mod. e integr.

14 - Pompe di circolazione impianto.

L'acqua di raffreddamento, nei gruppi frigoriferi raffreddati ad acqua, deve circolare in quanto condotta sotto pressione oppure per opera di pompe.
L'acqua refrigerata deve circolare unicamente per opera di pompe.
Tenendo conto della temperatura dell'acqua, della caduta di temperatura (circa 5 °C) e dell'attraversamento, rispettivamente, del condensatore e dell'evaporatore, la potenza assorbita dovrebbe essere contenuta in 1/150 della potenza frigorifera resa per le pompe di raffreddamento ed in 1/100 per le pompe dell'acqua refrigerata.
Le pompe di circolazione installate sull' impianto dovranno garantire il corretto funzionamento anche con le basse temperature previste per la circolazione dell' acqua refrigerata.

15 - Ventilconvettori -
Rete di scarico condensa impianto.

Possono essere costituiti da una batteria unica alimentata alternativamente da acqua calda e acqua refrigerata secondo le stagioni, oppure da due batterie: l'una alimentata con acqua calda e l'altra con ac-

qua refrigerata. Il ventilatore deve poter essere fatto funzionare a più velocità così che nel funzionamento normale la rumorosità sia assolutamente trascurabile. La regolazione può essere del tipo "tutto o niente" (col semplice arresto o messa in moto del ventilatore), oppure può operare sulla temperatura dell'acqua. In ogni caso l'apparecchio deve poter essere separato dall' impianto mediante organi di intercettazione a tenuta.

A servizio delle batterie di raffreddamento ovunque installate nei gruppi centrali e negli apparecchi locali dovrà essere realizzata una rete di scarico del condensato di portata adeguata, collegata alla rete di scarico delle acque bianche - fognatura. La rete dovrà risultare conforme alle prescrizioni di cui norma UNI 7129:2015 Parte 5. Negli apparecchi locali con aria primaria la temperatura dell'acqua destinata a far fronte a carichi di solo calore sensibile è abbastanza elevata (circa 12 °C) e l'aria primaria mantiene un tasso di umidità relativa abbastanza basso, tuttavia la rete di scarico si rende parimenti necessaria in quanto, soprattutto all'avviamento, si presentano nei locali condizioni atte a dar luogo a fenomeni di condensazione sulle batterie.

16 - Il Direttore dei lavori - compiti

Per la realizzazione dell'impianto di climatizzazione opererà come segue:

a) nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre per le parti destinate a non restare in vista, o che possono influire irreversibilmente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere);
b) al termine dei lavori eseguirà una verifica finale dell'opera e si farà rilasciare dall'esecutore una dichiarazione di conformità dell'opera alle prescrizioni del progetto, del presente capitolato e di altre eventuali prescrizioni concordate. Il Direttore dei lavori raccoglierà inoltre in un fascicolo i documenti progettuali più significativi:
1) I disegni costruttivi di stato reale dell' impianto di riscaldamento e climatizzazione e della Centrale Termica redatti da un professionista abilitato con onere a carico dell' Appaltatore..
2) La dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede di prodotti)
3) La documentazione di impianto con le istruzioni per la manutenzione con modalità e frequenza delle operazioni.

73. Impianto di spegnimento tipo water mist

I paragrafi di seguito riportati, descrivono i componenti principali del sistema ad acqua nebulizzata a bassa pressione previsto realizzabile, si rimanda comunque al progetto esecutivo per i parametri di dettaglio.
1. RISERVA IDRICA
La riserva idrica può essere alimentata da acque aventi caratteristiche tipiche dell'acqua potabile, per quanto riguarda le impurità e le particelle solide disciolte, oppure da acqua marina. L'alimentazione idrica può essere collegata all'acquedotto ma occorre valutare i valori di prevalenza e di portata a disposizione e garantiti in ogni tempo dal gestore dell'acquedotto stesso. Nel caso in cui si utilizzi acqua marina è necessario lavare interamente l'impianto con acqua dolce dopo l'attivazione dello stesso; in impianti ad umido occorre che la rete antincendio sia normalmente pressurizzata con acqua dolce. L'acqua non deve contenere materiali fibrosi od altri prodotti che possano causare ostruzioni nella rete antincendio, non è consentito l'utilizzo di acqua salmastra.
E' consentito l'utilizzo di additivi che possano svolgere le seguenti azioni:
additivi antigelo utilizzati per evitare che l'acqua si congeli all'interno delle tubazioni e nella riserva idrica;

- additivi che impediscono il deterioramento delle acque e del serbatoio;
- additivi che prevengono la corrosione.

Nel caso in cui si utilizzino additivi è necessario valutare la possibilità di applicazione dello stesso; in ogni caso questi dovranno essere sicuri per l'esposizione all'uomo nella massima concentrazione di scarica prevista.

La riserva idrica dovrà essere fornita di opportuni strumenti in modo da monitorare il livello dell'acqua, la temperatura e la pressione dell'aria nel caso di serbatoi in pressione, il serbatoio dovrà essere fornito di valvola di troppo pieno e di drenaggio; dovrà essere installata una valvola di intercettazione sull'alimentazione della stazione di pompaggio. Nel caso di serbatoio a gravità dovranno essere presenti delle aperture al fine di evitare sovra-pressioni o depressioni.
La tipologia dell'alimentazione idrica, della riserva e del sistema di pompaggio dipendono dalla categoria di rischio a cui appartengono le aree protette e dall'affidabilità richiesta al sistema di protezione stesso.
La temperatura dell'acqua non dovrà essere maggiore di 40°C. Laddove vengano utilizzate delle pompe sommerse, la temperatura dell'acqua non deve essere maggiore di 25°C, tranne nei casi in cui è stata provata l'idoneità del motore per temperature fino a 40°C.

2. GRUPPO DI POMPAGGIO

I sistemi automatici fissi ad acqua nebulizzata a bassa pressione sono tipicamente alimentati da pompe centrifughe conformi alle specifiche riportate nella normativa EN12845 - UNI CEN/TS14972; la configurazione del gruppo di pompaggio può variare a seconda delle richieste della committenza, della tipologia della riserva idrica, delle scelte progettuali e delle considerazioni derivanti dall'analisi di rischio. In ogni caso le caratteristiche di portata/prevalenza saranno tali da garantire i valori di progetto richiesti dagli impianti che potrebbero essere attivati contemporaneamente in caso di incendio. Nel caso in cui sia installata la pompa pilota, questa sarà dimensionata e predisposta in modo da non risultare in grado di fornire pressione e portata sufficienti ad alimentare un singolo erogatore aperto. Il locale pompe deve essere mantenute alle seguenti temperature minime o maggiori:

- 4°C per le pompe azionate da motore elettrico;
- 10°C per le pompe azionate da motore diesel.

Le caratteristiche del gruppo pompe varia a seconda dell'impianto, di seguito sono riportate le configurazioni del gruppi di pompaggio tipicamente forniti:

2.1. ELETTROPOMPA DI SERVIZIO, MOTOPOMPA E POMPA PILOTA:

Gruppo di pressurizzazione antincendio a norma UNI CEN/TS14972 composto da una elettropompa, una motopompa e una pompa pilota. Pompe principali normalizzate monogirante del tipo back-pull out. Giunto elastico spaziatore tra pompa e motore.

3. VALVOLA DI CONTROLLO ED ALLARME

La valvola di controllo ed allarme installata nei sistemi antincendio ad acqua nebulizzata a bassa pressione è una valvola di allarme idraulico normalmente utilizzata in sistemi sprinkler automatici. Per le ragioni sopra descritte la valvola risulta del tutto conforme alle specifiche riportate nelle Normative UNI EN 12845 ed UNI EN 12259-2.

4. TUBAZIONI

Tutte le tubazioni, valvole e giunti installati a valle del filtro (posizionato immediatamente a monte della stazione di controllo ed allarme) devono essere realizzati in materiale resistente alla corrosione, ad esempio acciaio inox AISI304; mentre quelle a monte del filtro stesso possono essere in acciaio al carbonio zincato. Tutte le tubazioni, valvole e giunzioni dovranno essere adatte alla pressione di esercizio dell'impianto e testate idrostaticamente ad una pressione almeno pari al 150% di quella di progetto. Tubazioni, valvole e giunzioni dovranno essere progettate per resistere ad una pressione almeno pari al PN16 e comunque dovranno avere una resistenza mai inferiore alla pressione massima a cui potrà essere sottoposto l'impianto.
Su tutte le tubazioni installate dovranno essere riportati i dati relativi al produttore, alla tipologia di materiale e resistenza; tali scritte identificative non potranno essere ricoperte con vernici o cancellate prima dell'autorizzazione del Direttore Lavori. Le tubazioni, essendo in materiale non corrosivo, potranno non essere verniciate ma dovranno essere almeno nastrate con adesivi nel colore identificativo rosso (RAL 3000) aventi interasse massimo pari a 3 m.
E' a cura dell'installatore assicurarsi che le tubazioni siano prive di detriti o impurità al loro interno prima dell'installazione degli erogatori ad acqua nebulizzata a bassa pressione. Si deve effettuare il lavaggio delle tubazioni prima del montaggio degli erogatori in modo da garantire l'espulsione di detriti ed impurità formatesi durante il montaggio evitando cosi la possibile otturazione degli orifizi.
L'installazione può essere realizzata utilizzando giunti a pressare oppure a saldare.

Tutte le tubazioni e pezzi speciali saranno giuntati fra loro con raccordi a pressare o mediante saldatura in modo tale da garantire almeno una resistenza PN16 e comunque dovranno avere una resistenza mai inferiore alla pressione massima a cui potrà essere sottoposto l'impianto.
Nel caso di giunzioni a pressare, si raccomanda l'utilizzo di giunti in acciaio inossidabile certificati per l'installazione in impianti antincendio ed il relativo rischio protetto, resistenti all'invecchiamento, al calore, agli additivi chimici ed ad una pressione compatibile la massima pressione raggiungibile nell'impianto e comunque non inferiore al PN16.
Al fine di garantire una corretta installazione si raccomanda di seguire scrupolosamente le modalità di installazione prescritte dal costruttore delle giunzioni, inoltre, occorre rivolgere particolare attenzione al rispetto delle indicazioni di uso e manutenzione relative alle pressatrici utilizzate.

5. FILTRI
Gli erogatori ad acqua nebulizzata a bassa pressione riescono ad erogare acqua in gocce di piccolo diametro grazie alla complessa geometria che il fluido è costretto a percorrere all'interno degli erogatori stessi; poiché le sezioni di passaggio sono di piccole dimensioni occorre installare adeguati filtri al fine di garantire l'assenza di impurità che possano compromettere il corretto funzionamento del sistema.
Di seguito l'elenco dei filtri che devono essere previsti in progetto ed installati:
Eventuale filtro sulla tubazione di aspirazione del gruppo pompe: si deve prevedere un filtro sulla tubazione di aspirazione. Il filtro deve possedere un'area di passaggio di almeno 1,5 volte l'area nominale della tubazione e non deve permettere il passaggio di oggetti aventi un diametro maggiore di 3 mm. Nelle condizioni di pompa sottobattente, il diametro della tubazione di aspirazione non deve essere minore di 65 mm. Inoltre il diametro deve essere tale che la velocità non sia maggiore di 1,8 m/s quando la pompa sta funzionando alla massima portata richiesta;
Filtro sulla tubazione di ciascuna derivazione: si deve prevedere un filtro sulla tubazione di ciascuna derivazione immediatamente a monte della valvole di controllo ed allarme. Il filtro deve possedere un'area di passaggio di almeno 1,5 volte l'area nominale della tubazione e non deve permettere il passaggio di oggetti aventi un diametro maggiore di 1,2 mm. La velocità dell'acqua non deve essere maggiore di 6 m/s attraverso il filtro, tutte le tubazioni a valle della valvola di controllo ed allarme dovranno essere realizzate in materiali resistenti alla corrosione (acciaio inox AISI304);
Sarà a cura dell'installatore fornire gli erogatori ad acqua nebulizzata a bassa pressione dotati di un ulteriore filtro aggiuntivo finale avente maglia di dimensione adeguata al fine di permettere il corretto funzionamento degli stessi.

6. UGELLI
Gli ugelli erogatori degli impianti antincendio automatici fissi ad acqua nebulizzata a bassa pressione creano una fine dispersione di gocce che, evaporando velocemente grazie all'elevato rapporto superficie/volume, sono in grado di assorbire velocemente il calore; la nebula omogenea generata dagli ugelli, inoltre, contiene l'irraggiamento termico delle fiamme e contribuisce a soffocare l'incendio, in virtù di un parziale processo di sostituzione dell'ossigeno con l'acqua nell'area circostante il fuoco.
Gli ugelli erogatori automatici ad acqua nebulizzata a bassa pressione lavorano tipicamente ad una pressione operativa di 6 bar e assicurano, contro gli incendi, le medesime prestazioni dei sistemi sprinkler tradizionali, utilizzando portate d'acqua dal 30 al 50% inferiori. Questo si traduce nella possibilità di destinare all'impianto antincendio una riserva d'acqua minore ed, in seguito ad un incendio, di limitare i danni ad oggetti e strutture raggiunti dall'acqua dell'impianto.
Il sistema di spegnimento automatico fisso ad acqua nebulizzata a bassa pressione sarà progettato per la protezione di attività civili e industriali ad ordinario ed alto rischio incendio.
La norma che copre gli impianti ad acqua nebulizzata, UNI CEN/TS 14972:2011 - Sistemi ad acqua nebulizzata - Progettazione ed installazione, ha lo status di Technical Specification. Tale documento normativo europeo, seppur in forma di TS, chiarisce che l'impiego degli impianti ad acqua nebulizzata è limitato alle applicazioni per le quali sono state effettuate delle prove. Sulla base di tale prescrizione, presso laboratori accreditati dal Ministero dell'Interno italiano, vengono condotti test d'incendio in scala reale utilizzando gli ugelli erogatori automatici. Gli scenari ed i relativi rischi di incendio per cui si sono testati gli impianti sono riportati nelle relative schede tecniche, da questi derivano i parametri di progetto indicati.

7. CLASSIFICAZIONE DEL PERICOLO D'INCENDIO.

La classificazione del pericolo d'incendio avviene secondo la norma UNI EN 12845. Nel caso specifico viene riportata la classificazione del rischio d'incendio:
- Categoria II: Libri;
- Configurazione ST5: Merci su scaffali con ripiani pieni di larghezza uguale o minore di 1 mt.
la Classe di rischio è OH3 (con altezza di impilamento a 2.6m) e HHS (con altezza di impilamento a 3m).
- Area Operativa per impianti ad Umido da UNI EN12845 per HHS = 260 m2.

Si ritiene quindi necessario impiegare ugelli con performance HHS cat.II, ai sensi dell'Annex B, della UNI CEN/TS 14972, per permettere l'impilamento ad altezza fino a 3m ed avere comunque la copertura idrica.

Secondo la UNI CEN/TS14972, per la durata di funzionamento del sistema si rimanda alla UNI EN12845, in quanto trattasi di "Fire suppression":

8. ALTRE NORME DI RIFERIMENTO.
Il sistema dovrà essere progettato e realizzato secondo le seguenti normative di riferimento:
- Norma UNI CEN/TS 14972:2011 "Fixed firefighting systems – Watermist systems - Design and Installation"
- Norma UNI EN 12845:2009 "Installazioni fisse antincendio – Sistemi automatici a sprinkler – Progettazione, installazione e manutenzione" relativamente all'alimentazioni idrica e alla stazioni di pompaggio
- Norma UNI EN 11292:2008 "Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio - Caratteristiche costruttive e funzionali"
- D.M. 10 marzo 1998 Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione nei luoghi di lavoro;
- D.M. 20 dicembre 2012 Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi
- Circ. M.I. n°24 MI.SA26/1/1993 Impianti di protezione attiva antincendio.
- Direttiva 2006/42/CE
- Direttiva 2006/95/CE
- CEI EN 60204-1 (44-5) "Sicurezza del macchinario. Equipaggiamento elettrico delle macchine.
- D.M. n° 37 del 28/1/2008 Norme per la sicurezza degli impianti
- DECRETO LEGISLATIVO 9 aprile 2008, n. 81. Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007,n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
omologato con fire test in scala reale per la classe di rischio Ordinary Hazard Group 1 secondo la Norma UNI CEN/TS 14972:2008 "Fixed firefighting systems – Watermist systems - Design and Installation" Annex A – Test procedure A.5 OH1.
Gli ugelli dovranno esere conformi secondo la Norma UNI CEN/TS 14972:2008, Annex C, Table C.1 "Test for open nozzles", con:
- Resistenza all'impatto meccanico (UNI CEN/TS 14972 test n.18)
- Stress di corrosione in cloruro di magnesio bollente (ASTMG 36-94)
- Stress di corrosione in camera a nebbia salina (ISO 9227)
- Stress di corrosione con mercurio (ISO 196)
- Stress di corrosione in ammoniaca (ISO 9657)

74. Modalità di collaudo degli impianti idro-termo-sanitari di riscaldamento climatizzazione e idrico antincendio

I collaudi saranno eseguiti dal Tecnico abilitato ai sensi di legge dell' Ufficio Direzione Lavori della Stazione Appaltante in contraddittorio con l' Appaltatore ed un Tecnico delegato abilitato ai sensi di legge che ha eseguito la Direzione Lavori per conto dell'impresa esecutrice dei lavori relativi agli impianti.

I collaudi dovranno essere effettuati entro il termine di ultimazione dei lavori, su comunicazione - invito dell'Appaltatore alla Stazione Appaltante, che dovrà essere trasmessa almeno dieci giorni lavorativi prima del termine ultimo di fine lavori.

Durante tutta la fase dei collaudi, per i quali verranno redatti dalla Stazione Appaltante appositi verbali controfirmati dall'Appaltatore da allegare alla documentazione di appalto, e' necessaria ai fini della validità degli stessi la presenza delle figure sopraindicate.

L' esito negativo dei collaudi e la conseguente necessità di aggiornamento degli stessi, comporterà per l' Appaltatore l' addebito di tutti i costi relativi subiti da parte della Stazione Appaltante e impossibilità del rilascio del Certificato di Regolare Esecuzione.

Il rinvio dei collaudi oltre il termine stabilito per la fine lavori, ed la conseguente impossibilità prolungata per la Stazione Appaltante di utilizzo degli impianti stessi, verrà considerato come inadempienza contrattuale e comporterà per l' Appaltatore l' applicazione delle sanzioni giornaliere pari a 0.1 % del costo delle opere relative agli impianti.

1) Collaudo delle reti idriche e degli impianti idro-sanitari;

Preventivamente, dovrà essere inviata da parte dell'Appaltatore tutta la documentazione relativa comprendente:

a) la dichiarazione di apertura e attivazione dell' utenza ACEGASAps s.p.a a nome dell' Appaltatore;
b) tutti i disegni di stato finale degli impianti firmati da un tecnico abilitato ai sensi dei legge;
c) tutte le dichiarazioni di conformità L46/90 e succ.mod. e integr.;

Il collaudo dovrà seguire le indicazioni riportate e le modalità di controllo indicate nella normativa "provvisoria " UNI 9182 e precisamente:

a) Prova idraulica a freddo

- Le prove vanno effettuate sull'intera rete di distribuzione dell' acqua fredda e calda, prima del montaggio della rubinetteria e prima della chiusura dei vani cavedi, controsoffitti ecc, mantenendo le tubazioni per non meno di quattro ore consecutive ad una pressione di 1.5 volte la massima di esercizio con un minimo di 600 kPa.

b) Prova idraulica a caldo

- La prova riguarda esclusivamente le tubazioni di acqua calda sanitaria con produzione centralizzata. La prova va effettuata con l' impianto di produzione di acqua calda sanitaria a regime (50 C°) e alla pressione di esercizio per non meno di due ore consecutive ad un valore di temperatura iniziale maggiore di almeno 10 C° al massimo valore di temperatura raggiungibile nell'esercizio. La prova ha lo scopo di accertare gli effetti delle dilatazioni termiche sulle tubazioni.la rilevazione a vista degli effetti sulle parti accessibili e quella indiretta sulle parti non accessibili deve constatare il libero scorrimento delle tubazioni particolarmente in corrispondenza degli attraversamenti delle strutture murarie senza danneggiamenti alle strutture e l'assenza di qualsiasi perdita d' acqua.

c) Prova di circolazione e coibentazioni della rete di distribuzione di acqua calda ad erogazione nulla.

- La prova ha lo scopo di accertare il corretto funzionamento della rete di acqua calda e l' efficienza della coibentazioni della tubazioni. La prova da effettuare nel periodo più freddo dell' anno, si ritiene positiva quando si misura fra la temperatura in partenza del sistema preparatore dell'acqua calda e la temperatura della diramazione più lontana, una differenza minore od uguale a 2 C°.

d) Prova di erogazione acqua fredda

- La prova va effettuata per una durata minima di 30 min consecutivi, facendo funzionare contemporaneamente tutte le bocchette di erogazione previste dal calcolo. La prova si ritiene superata se, in tale periodo, il flusso d'acqua da ogni bocca rimane nei valori di calcolo con una tolleranza del 10%.

e) Prova di erogazione acqua calda

- La prova va effettuata per una durata minima di 1 ora, facendo funzionare contemporaneamente tutte le bocche previste nel calcolo meno una. La prova si ritiene superata se, in tale periodo, dalle altre bocche in successione una per volta, l'acqua calda viene erogata nella portata prevista con una tolleranza del 10% e alla temperatura prevista dopo i primi 1,5 litri con una tolleranza di 1°C

f) Verifica della capacità di erogazione dell' acqua calda

- La verifica va fatta tenendo contemporaneamente in funzione tutte le bocche erogatrici di acqua calda previste dal calcolo. La verifica si intende positiva, se l' acqua viene erogata con continuità per tutto il tempo garantito, alle condizioni di portata e temperature previste con tolleranza come prevista dal punto e).

All'atto della consegna degli impianti, la ditta appaltatrice dovrà dichiarare sotto la propria responsabilità di aver provveduto a mettere in esercizio e distribuzione l'acqua potabile dopo aver eseguito la disinfestazione secondo le presenti Norme e certificare che le caratteristiche dell'acqua potabile erogata dalle bocche erogatrici dell'impianto sono conformi al DPC d.d. 8.2.1985 e suc.mod. e integr.

A operazioni di collaudo eseguite con esito favorevole il collaudatore degli impianti deve rilasciare una dichiarazione dalla quale risulti che gli impianti siano qualitativamente e quantitativamente conformi alle prescrizioni del capitolato in base ai quali la ditta appaltatrice ha eseguito gli stessi.

2) Collaudo dell'impianto di riscaldamento – centrale termica e sottocentrale ;

Preventivamente, dovrà essere inviata da parte dell'Appaltatore tutta la documentazione relativa comprendente:

d) la dichiarazione di apertura e attivazione dell' utenza gas ACEGASAps s.p.a a nome dell' Appaltatore;
e) tutti i disegni di stato finale degli impianti firmati da un tecnico abilitato ai sensi dei legge;
f) tutte le dichiarazioni di conformità L46/90 e succ.mod. e integr.;
g) copia della richiesta di sopralluogo e copia dei pagamenti dei bollettini ISPESL per la richiesta di sopralluogo;
h) copia della dichiarazione di inizio attività, rilasciata da un tecnico abilitato per il funzionamento dell' impianto in attesa del rilascio da parte del locale Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco del Certificato di Prevenzione Incendi;

Il collaudo dovrà seguire le indicazioni riportate e le modalità di controllo indicate nella normativa UNI 9317 e precisamente:

a) Controlli da eseguire ad impianto inattivo con l' alimentazione elettrica esclusa:

- che la centrale termica sia bene illuminata, così pure tutti i quadranti degli apparecchi indicatori;
- che risultino agibili agli effetti della condotta e della manutenzione tutti gli apparecchi e gli organi di manovra;
- che la porta di accesso sia dotata di congegno di autochiusura e che si apra facilmente verso l' esterno;
- che la porta di accesso sia dotata di chiave posta all'esterno in modo da rendere inaccessibile la centrale agli estranei;
- che il locale sia pulito e non vi si trovino ne materiali combustibili ne ingombri o ostacoli di alcun tipo;
- che esistano i mezzi di estinzione e questi siano efficienti;
- che le aereazioni siano state realizzate in modo conformi al progetto e alle norme in vigore;
- che il camino, i canali da fumo ed i raccordi siano liberi e sgomberi da fuliggine o detriti.
- che siano ben liberi i canali da fumo nel o nei generatori di calore;

- che siano aperti gli organi di intercettazione delle caldaie da collaudare, chiusi quelli delle caldaie che devono restare inattive;
- che siano aperti gli organi di intercettazione delle elettropompe chiusi quelli delle elettropompe che devono restare inattive;
- che siano aperti gli organi di intercettazione, sui collettori di mandata e ritorno, relativi ai circuiti da alimentare e chiusi quelli dei circuiti destinati ad restare inattivi;
- che la valvola o valvole di sicurezza non siano bloccate;
- che siano chiuse tutte le valvole di scarico dell'impianto;
- che l'impianto sia pieno d'acqua e che il manometro indichi la pressione corretta;
- che non vi sia ingresso d'acqua di reintegro dalla valvola di alimentazione;
- che le elettropompe non siano bloccate (fare mezzo giro manualmente)
- che gli organi di controllo e di regolazione siano regolati secondo le prescrizioni di progetto:
- che il termostato di sicurezza intervenga prima che sia raggiunta la temperatura di ebollizione alla pressione atmosferica;
- che il pressostato di sicurezza intervenga prima che sia raggiunta la pressione massima alla temperatura di esercizio delle caldaie.

b) Controlli da eseguire prima dell' accensione dei bruciatori:

- che i bruciatori siano regolarmente installati e siano correttamente eseguiti gli allacciamenti elettrici e gas;
- che sia collaudata ed attivata la linea gas;
- che non vi sia alcuna traccia di odore di gas;
- che l'interruttore generale posto all'esterno della centrale, sia in grado di togliere la corrente elettrica a tutti gli apparecchi della centrale termica ed anche all'impianto di illuminazione;

c) Controlli da eseguire a elettropompe e bruciatori funzionanti;

- che sia regolarmente effettuato prima dell'accensione, il prelavaggio della camera di combustione da parte dei bruciatori;
- che l' accensione avvenga senza difficoltà
- che la combustione proceda regolarmente senza pulsazioni e la fiamma appaia ben formata senza fumosità ed in particolare, che il rendimento di combustione non sia minore di 5 punti rispetto a quello accertato e certificato;
- che interponendo un ostacolo davanti al controllo di fiamma, il bruciatore vada in blocco nel tempo prescritto;
- che all'atto dell'arresto del bruciatore, l'elettro-valvola non consenta il passaggio del combustibile.
- che la valvola a chiusura rapida, sia in grado di intercettare il combustibile;

d) Controlli da eseguire dopo aver portato l' impianto alla temperatura massima di esercizio

- che sia non vi sia circolazione nel vaso chiuso;
- che non fuoriesca acqua dalla valvola di sicurezza;
- che il manometro indichi una pressione prossima a quella di taratura della valvola di sicurezza;
- che non si verifichino perdite dalle tubazioni, dai raccordi, dalle valvole di regolazione e intercettazione o dagli elementi scaldanti o dall' impianto in generale;
- che i termostati di massima o di blocco dei generatori siano efficienti e correttamente tarati;

e) Misurazione in opera del rendimento di combustione con l' impianto in esercizio

L' Appaltatore a sue spese dovrà incaricare un operatore abilitato di comune accordo con la Stazione Appaltante al quale dovrà essere fornito di tutta la strumentazione necessaria per eseguire il collaudo.

Il collaudo dovrà seguire principalmente le indicazioni riportate nella normativa UNI 10389.

All'operatore da parte dell'Appaltatore dovranno essere resi disponibili per la consultazione i seguenti documenti:

a. libretto di centrale o impianto
b. libretto d'uso e manutenzione del generatore di calore

L'operatore dovrà inoltre assicurasi di poter eseguire il collaudo nel rispetto della propria e della altrui sicurezza, senza causare guasti. o malfunzionamenti all' impianto, facendo riferimento a documentazioni tecniche, schemi e certificati relativi all'impianto stesso ed ai suoi componenti accessori.

- l'operatore dovrà impiegare un apparecchio tarato (SNT) con codice identificativo in grado di stampare i parametri delle misurazioni e l'ora ;
- il rapporto di prova dovrà essere redatto in triplice copia , rispettivamente per l' Ente per l' Appaltatore e per l'Operatore;
- le misure ottenute e le operazioni effettuate devono essere riportate sul libretto di centrale o di impianto;
- il prelievo dei prodotti della combustione e la misurazione temporanea degli stessi devono essere effettuati in corrispondenza del apposito foro passante nel condotto di evacuazione dei prodotti della combustione posizionato a Norma;
- la misurazione della temperatura dei fumi deve essere effettuata come indicato al punto 5.2 della Norma UNI 10389.

f) Misure da rilevare:

- temperatura dell'aria comburente (-10, + 50C°) Δ 2C°
- temperatura dei prodotti della combustione (0, + 500C°) Δ 5C°
- temperatura del fluido in caldaia (0, + 200C°) Δ 2 C°
- analisi dell'ossigeno (0, - 21%) Δ 0.5 o
- analisi dell'anidride carbonica (0, - 16 %) Δ 0.5
- analisi dell'monossido di carbonio (0, - 400ppm) Δ 20ppm sino 400 ppm , Δ5%

Le condizioni di misurazione dovranno essere conformi al punto 5.4. della Norma UNI 10389.

Le misurazioni di ogni singolo parametro deveno essere effettuata almeno tre volte, a intervalli di tempo uguali nel periodo di prova ritenuto necessario dall'operatore, e ogni volta almeno 120 s (2min) dopo l'inizio del prelievo.

La verifica della potenza termica del focolare dovrà essere effettuata come previsto al punto 5.6 della Norma UNI 10389.

Il calcolo del rendimento di combustione dovrà essere effettuato secondo il punto 6 della Norma UNI 10389.

g) Rapporto di Prova:

La compilazione del rapporto di prova deve essere effettuata secondo norma UNI CEI 70011 e contenere tutti i risultati delle misurazioni effettuate dal operatore con le informazioni essenziali in modo che il controllo possa essere ripetuto nelle medesime condizioni.

Se la concentrazione di CO riportata alla condizione di prodotti della combustione secchi e senz' aria risulta maggiore di 0,1 % (1000ppm) e non è possibile ricondurla sotto questo valore con l' intervento del conduttore , l'esito del controllo della combustione è da considerarsi negativo, a prescindere del valore massimo del rendimento della combustione.

h) *Rilevazioni e misurazioni relative alla temperatura ambiente*

Le rilevazioni dovranno essere eseguite secondo le indicazioni previste dalla norma UNI 5364.

Preventivamente dovranno essere eseguite con esito positivo, tutte le prove previste relative alla dilatazione del contenuto d' acqua dell' impianto di cui al punto3.1.7. della Norma.UNI 5364.

Le operazioni di verifica di dilatazione , dovranno essere eseguite da parte della ditta esecutrice , prima del completamento delle opere murarie in modo da rendere il più possibile facili e meno costosi eventuali lavori di correzione e riparazione o modifica.

Le misurazioni dovranno essere effettuate in un periodo dell'anno in cui la temperatura esterna non si discosti in modo significativo dalla relativa temperatura esterna indicata al punto 2.1.1. dalla Norma (per Trieste – 5 C°).

La temperatura ambiente dovrà essere rilevata in ogni stanza riscaldata dell'edificio secondo le indicazioni previste dal punto 3.2.2. della Norma citata.

Il raggiungimento della temperatura prevista di 20 C° +/- 1C° in ogni stanza riscaldata dell' edificio in condizioni di temperatura esterna conformi alla Norma dovrà essere documentata mediante la stesura di apposito verbale redatto dall' Appaltatore e controfirmato dal Responsabile Tecnico dell' Ufficio Direzione Lavori della Stazione Appaltante.

Per i fabbricati di recente costruzione, l' impianto deve aver funzionato regolarmente per almeno due mesi antecedenti il collaudo.

3) Collaudo degli 'impianti di: climatizzazione invernale/estiva

a) Entro dieci giorni dalla comunicazione di fine lavori e prima dell' emissione del certificato di collaudo tecnico-amministrativo, appar Legge d.d. 10.12.1981 n° 741 e succ. mod. e integr., l' Appaltatore dovrà:
Cosegnare alla Stazione Appaltante:
1) i disegni di stato reale in quadruplice copia, con relativi file su CD in formato DWG e PDF di tutti gli impianti realizzati a firma di un professionista abilitato.
2) le Dichiarazioni di Conformità (ex legge n° 46/90 e succ.mod. e integr.) in originale e triplice copia di tutti gli impianti realizzati.
3) i Certificati di collaudo in copia originale (Antincendio VV.FF., ASS, ISPESL ecc.) di tutte le apparecchiature installate con relativi libretti di uso e manutenzione.
4) copia originale dei Libretto di Impianto (D.p.r. 74/2013 e succ.mod. e integr.) firmati e compilati a Norma dall' installatore controfirmata dal Servizio Assistenza per la prima accensione dell' impianto a conferma della garanzia prevista per Legge.
Nominare :
un professionista abilitato (collaudatore) , Perito Industriale, iscritto all' Albo, abilitato ai sensi della legge ex legge 46/90 e succ.mod. e integr. o Ingegnere per effettuare i collaudi tecnico-funzionali secondo le modalità previste dal presente Capitolato Speciale di Appalto di tutte le apparecchiature e di tutti gli impianti eseguiti.

b) Il collaudo, si svolgerà, durante la prima stagione invernale, per l' impianto di riscaldamento/climatizzazione invernale, e durante la prima stagione estiva , per l' impianto di climatizzazione estiva. Le date saranno concordate con l' Appaltatore tramite inoltro di comunicazione via e-mail da parte della Stazione Appaltante.
Le operazioni di collaudo degli impianti, dovranno essere completate dall' Appaltatore entro un anno dalla comunicazione di fine lavori. In caso contrario è prevista una penale a carico dell' Appaltatore pari al 20% dell' importo complessivo relativo a tutti gli impianti realizzati e non collaudati.
Le prove ed i collaudi dovranno essere eseguiti da parte del collaudatore - professionista incaricato dall' Appaltatore in presenza del Direttore Tecnico dell' Impresa e del Direttore dei Lavori e/o Direttore Operativo per gli impianti di climatizzazione della Stazione Appaltante .
Da parte dell' Impresa, dovranno essere messi a disposizione tutti i mezzi e le apparecchiature per l' effettuazione delle prove stesse.
Dei collaudi eseguiti saranno rilasciati da parte della Stazione Appaltante, regolari Verbali firmati dal - professionista incaricato dall' Appaltatore in presenza del Direttore Tecnico dell' Impresa e del Direttore dei Lavori e/o Direttore Operativo per gli impianti di climatizzazione della Stazione Appaltante.
L'emissione del certificato di collaudo tecnico-amministrativo, di cui sopra, sarà condizionata da parte della Stazione Appaltante all' esito positivo delle prove effettuate da parte del professionista incaricato dall' Appaltatore.
Ogni inadempienza o incongruenza segnalata dal collaudatore all' Amministrazione costituirà titolo di riserva a carico dell' Appaltatore chè dovrà provvedere immediatamente con mezzi propri alla risoluzione dell' inadempienza.a proprie spese.
L' emissione del certificato di collaudo tecnico-amministrativo, comunque non esime l' appaltatore dalle garanzie in caso di inadeguato funzionamento dell' impianto che si dovesse riscontrare all' atto

della messa in funzione dello stesso nella prima stagione invernale successiva all' emissione del certificato di collaudo tecnico-amministrativo.

Agli effetti del collaudo funzionale dell' impianto di climatizzazione invernale, valgono le seguenti prescrizioni delle quali si deve tener conto nell' esecuzione degli impianti stessi:

c) quale valore della temperatura esterna (-5 °C con bora a raffiche della velocita' di 80 km/h) si deve assumere quello relativo alle ore sette del mattino del giorno o dei singoli giorni del collaudo, a mezzo di termometro posto a Nord dell' edificio e schermato in modo da non ricevere riflessi dall' edificio stesso, e dagli oggetti circostanti.
Qualora le visite di collaudo si dovessero effettuare in assenza di vento, agli effetti del collaudo, si fara' equivalere il fattore bora, ad un ulteriore abbassamento di 7° della temperatura esterna.
Qualora nel giorno del collaudo si verifichi una temperatura esterna superiore a + 5 °C , il collaudo deve essere rinviato;

d) Le condizioni normali di regime dell' impianto di riscaldamento si intendono raggiunte, quando la temperatura dei locali risulta indicata con una tolleranza di 1°C in piu' o in meno, controllato dalla Direzione Lavori in contraddittorio con il Direttore tecnico dell' Impresa/ Appaltatore.

f) Quale temperatura nei locali (20°C negli uffici e nelle sale, 18°C nei corridoi) si deve assumere quella relativa al centro degli stessi a metri 1.50 dal pavimento.

Le verifiche di cui sopra devono essere eseguite dal collaudatore in contraddittorio con l' appaltatore in presenza del Direttore dei Lavori e/o Direttore Operativo per gli impianti di climatizzazione della Stazione Appaltante e di esse e dei risultati ottenuti, si devono compilare regolari verbali.

L' appaltatore ha comunque l' obbligo di garantire tutti gli impianti, sia per qualita' dei materiali, sia per il montaggio, sia infine per il regolare funzionamento, fino al termine della prima stagione invernale, successiva al collaudo.

Pertanto, fino al termine di tale periodo, l' appaltatore deve riparare tempestivamente, ed a sue spese, tutti i guasti e le imperfezioni che si verifichino nell' impianto, per effetto della non buona qualita' dei materiali o per difetto di montaggio o di funzionamento, escluso soltanto le riparazioni dei danni che non possono attribuirsi all' ordinario esercizio degli impianti, ma ad evidente imperizia o negligenza del personale preposto della Stazione Appaltante o a normale usura.

Per tutti gli impianti eseguiti potranno solamente essere utilizzati e posti in opera materiali ed apparecchiature prodotte da Aziende certificate UNI EN ISO 9002 (ISO 9002) IGQ8606. e dovrà essere comunque rilasciata la prevista dichiarazione di conformità secondo la ex Legge n°46/90, prima del rilascio del certificato di collaudo tecnico-amministrativo e del collaudo tecnico-funzionale.

L'emissione del certificato di collaudo tecnico-amministrativo, di cui sopra, sarà condizionata da parte della Stazione Appaltante all' esito positivo delle prove effettuate da parte del professionista incaricato dall' Appaltatore.

g) Collaudo comfort fisiologico impianto di climatizzazione invernale/estivo -Prescrizioni tecniche

Il collaudo, si svolgerà, durante la prima stagione estiva, e sarà concordato con l' Appaltatore.
Le operazioni di collaudo degli impianti, dovranno essere completate dall' Appaltatore entro un anno dalla comunicazione di fine lavori. In caso contrario è prevista una penale a carico dell' Appaltatore pari al 20% dell' importo complessivo relativo a tutti gli impianti non collaudati.
Le prove ed i collaudi dovranno essere eseguiti da parte del collaudatore in presenza del Direttore Tecnico dell' Impresa e del Direttore dei Lavori e/o Direttore Operativo per gli impianti di climatizzazione della Stazione Appaltante .
Da parte dell' Impresa, dovranno essere messi a disposizione tutti i mezzi e le apparecchiature necessarie per l' effettuazione delle prove stesse.
L'emissione del certificato di collaudo tecnico-amministrativo, di cui sopra, sarà condizionata da parte della Stazione Appaltante all' esito positivo delle prove effettuate da parte del professionista incaricato dall' Appaltatore.
Dopo le prove di collaudo, da parte della Stazione Appaltante verrà redatto apposito verbale

h) Distribuzione dell'aria - Prescrizioni tecniche

Nel rispetto della Norma UNI 10339, la velocità massima dell'aria nei canali, salvo prescrizioni specifiche restrittive, non dovrà in alcun caso essere superiore a 7 m./sec.
Le bocchette di immissione dell'aria nei locali di destinazione dovranno essere posizionate in modo tale da non creare correnti o fastidio agli occupanti e la velocità di afflusso dovrà essere compresa tra 0,2/1.0 m./sec. per bocchette in prossimità delle persone e non superiore a 5 m./sec. per bocchette distanti dalle persone.
La velocità dell'aria in prossimità delle bocchette di aspirazione dovrà essere non superiore a 0,3 m./sec. nel caso di bocchette in prossimità di persone e non superiore a 3 m./sec. per bocchette distanti da persone.
Inoltre la distribuzione dell'aria dalle bocchette, dovrà avvenire in modo tale da evitare nel modo piu' assoluto elevati gradienti di temperatura tra pavimento e zona stagnante occupata da persone in modo da garantire il confort ambientale.

i) Comfort fisiologico - Prescrizioni tecniche

Nel rispetto della Norma UNI 10339, nell' ambito delle zone occupate da persone la velocità dell'aria dovrà risultare compresa tra 0,08 e 0.13 m/sec.
Nell' ambito dei diffusori a soffitto, montati a canale a vista non a filo soffitto, per ragioni di confort fisiologico degli occupanti, il differenziale di temperatura dell' aria di immissione dovrà essere ridotto a 8-11 °C per limitare la velocità di caduta dell' aria .
Tutti i diffusori a soffitto dovranno poter disporre di regolazione propria, tutto verticale – regime di riscaldamento, o tutto orizzontale – regime di condizionamento.
In ogni caso dovranno essere rispettati i parametri di benessere estivi-invernali rappresentati della Norma ASHRAE 55-1992, dove l'equilibrio termico in ambiente viene rappresentato dalla dissimetria termica in ambiente considerata come differenziale di temperatura misurata a bulbo secco tra la temperatura media radiante delle pareti ed il valore medio misurato nell' ambiente a 60 cm dal pavimento che dovrà risultare inferiore a 10 °C

l) *Livello sonoro impianto - Prescrizioni tecniche*

Nell'esecuzione e messa in opera dell'impianto, oltre alle prescrizioni progettuali ed a quelle previste dalla normativa vigente, si dovranno realizzare tutti quegli accorgimenti necessari alla riduzione delle vibrazioni delle apparecchiature (montaggio su supporti ammortizzanti, ecc.) ed insolazione acustica in modo da limitare il livello sonoro nei limiti consentiti.
- Per ambienti in cui il livello acustico di fondo è inferiore a 30 dB, in ogni ambiente climatizzato il livello sonoro durante il funzionamento dell'impianto non dovrà superare i 33 dB.
- Per ambienti in cui il livello acustico di fondo è maggiore di 30 dB., in ogni ambiente climatizzato il livello sonoro durante il funzionamento dell'impianto non dovrà superare di oltre 3 dB il livello di fondo esistente nel punto di misura quando l'impianto non funziona.
Queste condizioni dovranno essere verificate in più punti dell' ambiente, distribuiti in particolare nelle zone ove sono normalmente presenti le persone per esempio ogni 30 mq di detta superficie.
Con riferimento alla norma UNI 8199 il massimo livello sonoro dell'impianto realizzato durante il suo funzionamento dovrà risultare comunque inferiore a 40 dB come indicato al comma 2 punto 7.
Il superamento dei valori indicati di cui sopra sarà considerato come inadempienza contrattuale.
Nel caso di esito negativo delle misurazioni effettuate in contraddittorio durante il collaudo, l'Appaltatore dovrà con oneri a suo carico, entro 10 giorni dalla data del collaudo, provvedere alle modifiche da apportare agli impianti in modo da rendere gli stessi conformi alle prescrizioni previste dal presente Capitolato, in caso contrario il 20 % della somma relativa al costo complessivo dell' impianto verrà trattenuta dalla Stazione appaltante a titolo di risarcimento danni.

CAPO VIII - MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO – IMPIANTI ELEVATORI

75. Caratteristiche dei materiali.

Tutti i materiali e i componenti devono corrispondere perfettamente al servizio a cui sono destinati ed ottemperare in ogni caso ai requisiti essenziali di sicurezza e di tutela della salute. I componenti di sicurezza previsti dall'art. 7 del DPR n. 162 del 30 aprile 1999 devono riportare la marchiatura CE.
Le guide di cabina devono essere scelte tra quelle normalizzate dalla norma ISO 7465.
Le funi devono corrispondere alla norma ISO 4344.
Il quadro di manovra deve essere conforme alle norme armonizzate UNI EN 81-1, UNI EN 81-2 e UNI EN 12016 relativa alla compatibilità elettromagnetica, inoltre sarà necessario ricevere una dichiarazione da parte del costruttore dell'inverter se impiegato nel comando del motore. Questo attestato che normalmente non risulta nel libretto dell'inverter, dovrebbe contenere:
-Attestazione alla Direttiva della Compatibilità Elettromagnetica: 2014/30/EU
-Attestazione alla Direttive Bassa Tensione: 2014/35/EU
-Attestazione alla Direttiva macchine: 2006/42/CE
-Dichiarazione definente che in caso di guasto l'inverter non può iniettare correnti continue verso terra.

76. Visita straordinaria, manutenzione ordinaria e verifiche periodiche

La richiesta della visita straordinaria e il relativo costo sono a carico dell'Amministrazione. L'Appaltatore deve fornire tutta l'assistenza necessaria fino all'emissione del verbale di ispezione con esito positivo.
Per i nuovi impianti è onere dell'appaltatore la manutenzione ordinaria dello stesso, secondo quanto disposto dall'art. 15 del D.P.R. n. 162 del 30/04/99, per un periodo di 24 mesi dalla data di messa in esercizio dello stesso. Allo scadere di tale periodo, l'Appaltatore provvederà a proprie spese anche alla visita periodica, avvalendosi preferibilmente dei competenti organismi pubblici (ASS, ARPA, etc.).
Nel prezzo per i nuovi impianti, dunque, si intendono compensati sia i costi della manutenzione ordinaria di 24 mesi e sia il costo della visita periodica.
Tre mesi prima della scadenza del periodo di manutenzione ordinaria, l'Appaltatore dovrà dare comunicazione della cessata manutenzione al proprietario dell'impianto, affinché provveda ad affidare la manutenzione a propria ditta di fiducia.

77. Normativa di riferimento.

Si richiamano espressamente le seguenti disposizioni:

- Direttiva Macchine 2006/42/CE del 17 maggio 2006;
- Direttiva2014/30/UE del 26 marzo 2014: direttiva compatibilità elettromagnetica ;
- Direttiva 2014/33/UE del 20 aprile 2016: direttiva ascensori
- L. 13/89 abbattimento delle barriere architettoniche;
- DM 236/89 prescrizioni tecniche per garantire l'accessibilità
- D.P.R. n. 162 del 30/04/99 Regolamento per l'attuazione della Direttiva 95/16/CE sugli ascensori e di semplificazione dei procedimenti per la concessione del nulla osta per Ascensori e Montacarichi nonché della relativa licenza di esercizio
- D.P.R. n. 1767 del 24/12/1951 Approvazione del regolamento per l'esecuzione della legge 24 ottobre 1942, n. 1415 (2), concernente l'impianto e l'esercizio di ascensori e di montacarichi in servizio privato
- UNI EN 81-1 (1998) Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione degli ascensori e dei montacarichi - Ascensori elettrici
- UNI EN 81-2 (1998) Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione degli ascensori e dei montacarichi - Ascensori idraulici
- UNI EN 12015 Compatibilità elettromagnetica - Norma per famiglia di prodotti per ascensori, scale mobili e marciapiedi mobili – Emissione

- UNI EN 12016 (1998) Compatibilità elettromagnetica - Norme per famiglia di prodotti per ascensori, scale mobili e marciapiedi mobili – Immunità
- UNI 10411 (1998) Modifiche ad ascensori elettrici preesistenti
- CNR UNI 10001 Norme per gli ascensori ed i montacarichi in servizio privato
- UNI 8725 Edilizia residenziale. Impianti di ascensori elettrici a fune. Istruzioni per l' integrazione nell'edificio
- UNI 8999 Impianti di ascensori elettrici a funi. Istruzioni per l' integrazione negli edifici per uffici, alberghi e ospedali.
- UNI 9935 Porte di piano a battente per ascensori. Caratteristiche meccaniche e di sicurezza.
- UNI ISO 4101 Fili trafilati di acciaio per funi per ascensori e montacarichi. Prescrizioni.
- UNI ISO 4190-1 Impianti di ascensori. Ascensori delle classi I, II e III.
- UNI ISO 4190-2 Impianti di ascensori. Ascensori di classe IV.
- UNI ISO 4190-3 Impianti di ascensori. Montacarichi della classe V
- UNI ISO 4190-5 Impianti di ascensori. Dispositivi di comando e di segnalazione ed accessori complementari.
- UNI ISO 4190-6 Impianti di ascensori. Criteri di scelta degli ascensori da installare negli edifici per abitazione.
- UNI ISO 4190/1 FA 158-86 Foglio di aggiornamento n. 1 alla UNI ISO 4190/1 (ott. 1983). Impianti di ascensori. Ascensori delle classi I, II e III.
- UNI ISO 4190/1 FA 270-88 Foglio di aggiornamento n. 2 alla UNI ISO 4190/1 (ott. 1983) Impianti di ascensori. Ascensori delle classi I, II e III (traduzione ISO 4190/1/dad 2).
- UNI ISO 4190/5 FA 271-88 Foglio di aggiornamento n. 1 alla UNI ISO 4190/5 (ott. 1983) Impianti di ascensori. Dispositivi di comando e di segnalazione ed accessori complementari (traduzione ISO 4190/5/dam 1).
- UNI ISO 4344 Funi di acciaio per ascensori e montacarichi.
- EN 13015 Norme per le istruzioni di manutenzione
- Pr EN 81-21 Ascensori nuovi in edifici esistenti
- Pr EN 81-28 Allarmi remoti per gli ascensori
- Pr EN 81-70 Accessibilità dei disabili agli ascensori
- Dichiarazione definente che in caso di guasto l'inverter non può iniettare correnti continue verso terra.

Elenco firmatari

ATTO SOTTOSCRITTO DIGITALMENTE AI SENSI DEL D.P.R. 445/2000 E DEL D.LGS. 82/2005 E SUCCESSIVE MODIFICHE E INTEGRAZIONI

Questo documento è stato firmato da:

NOME: CASSIN MARINA
CODICE FISCALE: CSSMRN56A52B160C
DATA FIRMA: 19/05/2017 13:30:47
IMPRONTA: 83D504DC6D7E67B84A701FDF7C0D42F44A29EAEE62AA9EF77833ED117C1B1546
4A29EAEE62AA9EF77833ED117C1B15465BF0322BDA29BBF2043CB74A4139B5C7
5BF0322BDA29BBF2043CB74A4139B5C74B117F298ADC4B3C4149CAFF68AA2ED7
4B117F298ADC4B3C4149CAFF68AA2ED7BB26EB149FAFF5CF64DD6EDF4AC41DA3