

CAPO I. OGGETTO DELL'APPALTO E DESIGNAZIONE DELLE OPERE	4
Art. 1 Oggetto dell'Appalto.....	4
Art. 2 Designazione delle opere da eseguire.....	4
CAPO II.DEFINIZIONE TECNICO ECONOMICA	5
Art. 3 Ammontare dell'appalto	5
Art. 4 Conoscenza delle condizioni di appalto e delle condizioni locali	5
Art. 5 Descrizione sommaria delle opere.....	6
Art. 6 Modalità di aggiudicazione dell'appalto.....	6
Art. 7 Osservanza del Capitolato Generale e di altre Norme.....	7
Art. 8 Documenti facenti parte del contratto	7
Art. 9 Sub-appalto e cottimo	8
Art. 10 Varianti delle opere progettate.....	8
Art. 11 Revisione prezzi e quote di incidenza.....	8
Art. 12 Pagamento dei lavori.....	8
Art. 13 Indicazione delle persone che possono riscuotere	9
Art. 14 Cauzione provvisoria	9
Art. 15 Cauzione definitiva e garanzie.....	9
CAPO III. CONDIZIONI GENERALI.....	10
Art. 16 Pertinenza.....	10
Art. 17 Certificazioni di prove ufficiali.....	10
Art. 18 Livello di qualità dei materiali.....	10
Art. 19 Scelta ed approvazione dei materiali da parte della d.l.....	10
Art. 20 Campioni.....	11
Art. 21 Prodotti di catalogo	11
Art. 22 Spedizione e immagazzinaggio	11
Art. 23 Manuale di uso e manutenzione	12
Art. 24 Addestramento del personale	12
Art. 25 Esecuzione a regola d'arte	12
Art. 26 Corrispondenza tra esecuzione e progetto.....	12
CAPO IV. QUALITA' E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI.....	13
Art. 27 Generalita'	13
Art. 28 Acqua, calci, cementi ed agglomerati cementizi, pozzolane, gesso	13
28.1 Acqua.....	13
28.2 Calci.....	13
28.3 Cementi e agglomerati cementizi.....	13
28.4 Pozzolane	13
28.5 Gesso	13
Art. 29 Materiali inerti per conglomerati cementizi e per malte.....	14
Art. 30 Conglomerati bituminosi aperti	14
30.1 Conglomerato	14
30.2 Aggregati	14
30.3 Bitume.....	15
Art. 31 Conglomerati bituminosi chiusi	15

31.1	Conglomerati.....	15
31.2	Aggregati	15
31.3	Bitume.....	16
Art. 32	Elementi di laterizio e calcestruzzo.....	16
Art. 33	Materiali ferrosi e metalli vari	16
CAPO V.	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI IDRICI ANTINCENDIO	18
Art. 34	Generalità	18
Art. 35	Riferimenti normativi	18
Art. 36	Descrizione, prescrizioni, caratteristiche tecniche e modalità di posa in opera dei vari materiali ed apparecchiature.....	18
36.1	Tubazioni in polietilene ad alta densità	19
36.2	Raccordi e pezzi speciali in PeAD	21
36.3	Tubazioni in acciaio zincato	21
36.4	Rivestimento coibente delle tubazioni.....	23
36.5	Idranti UNI 45.....	23
36.6	Attacco motopompa VV.F. UNI 70.....	23
36.7	Buone regole dell'arte	24
36.8	Corrispondenza progetto - Esecuzione.....	24
36.9	Dichiarazione di conformità.....	24
36.10	Oneri a carico dell'Appaltatore.....	24
36.11	Disegni di montaggio - Documentazione finale.....	25
CAPO VI.	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI DI SPEGNIMENTO IG01	26
Art. 37	Normativa di riferimento.....	27
Art. 38	Prescrizioni tecniche generali e particolari.....	28
38.1	Garanzia di funzionalità	28
38.2	Disegni esecutivi di cantiere (shop drawings)	28
38.3	Autorizzazione all'esecuzione	28
38.4	Verifiche e prove preliminari degli impianti.....	28
38.5	Collaudi.....	29
Art. 39	Prescrizioni tecniche costruttive.....	29
39.1	Bombola da 140 litri	29
39.2	Manometro a molla tubolare	29
39.3	Bombola da 5 lt con Azoto	29
39.4	Attuatore	30
39.5	Apparecchiature a corredo rampe bombole.....	30
39.6	Collettori e apparecchiature a corredo.....	30
39.7	Ugello radiale.....	30
39.8	Serranda per scarico sovrappressione	30
39.9	Tubazioni e staffaggi.....	30
39.10	Door Fan Test.....	31
CAPO VII.	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI SPECIALI	31
Art. 40	Normativa e prescrizioni tecniche	31
Art. 41	Descrizione, prescrizioni, caratteristiche tecniche e modalità di posa in opera dei vari materiali ed apparecchiature.....	33

41.1	Quadri di bassa tensione	33
41.2	Gruppo Soccorritore.....	37
41.3	Cavi di bassa tensione.....	42
41.4	Tubi protettivi, percorso tubazioni, cassette di derivazione.....	42
41.5	Apparecchi per illuminazione	46
41.6	Sistema di rivelazione incendi.....	47
41.7	Impianto di diffusione sonora	50
CAPO VIII. SPECIFICHE TECNICHE OPERE DI COMPARTIMENTAZIONE.....		53
Art. 42 Descrizione, prescrizioni, caratteristiche tecniche e modalità di posa in opera dei vari materiali ed apparecchiature.....		54
42.1	Porte REI 120	54
42.2	Murature REI 120.....	54
42.3	Malta REI 120	54
42.4	Scala.....	55

CAPO I. OGGETTO DELL'APPALTO E DESIGNAZIONE DELLE OPERE

Art. 1 *Oggetto dell'Appalto*

L'appalto ha per oggetto la fornitura di tutte le opere e provviste occorrenti per l'adeguamento alle norme dei VVF dei locali Archivio al piano seminterrato della sede dell'ARPALAZIO di Via Boncompagni, 101 in Roma.

Art. 2 *Designazione delle opere da eseguire*

I lavori che formano oggetto dell'appalto possono riassumersi come appresso, salvo più precise indicazioni che all'atto esecutivo potranno essere impartite dalla Direzione dei Lavori:

Realizzazione di impianto idrico antincendio a servizio degli archivi

Si prevede la realizzazione dell'impianto antincendio con la posa in opera di idrante UNI 45 e la realizzazione della relativa tubazione di alimentazione.

Realizzazione di un impianto di illuminazione d'emergenza

Sara realizzato un impianto di illuminazione d'emergenza per consentire un agevole evacuazione dal fabbricato anche in assenza di alimentazione elettrica.

Realizzazione dell'impianto di rilevazione fumi e allarme incendi

Sara realizzato un impianto di rilevazioni fumi ed a allarme manuale di incendio a servizio dell'intero edificio che permetta l'individuazione tempestiva dei focolai di incendio e che permetta la trasmissione dell'allarme.

Opere di compartimentazione

Saranno realizzate tutte quelle opere edili di adeguamento al progetto di prevenzione incendi al fine dell'ottenimento del Certificato di Prevenzione Incendi (CPI).

CAPO II. DEFINIZIONE TECNICO ECONOMICA

Art. 3 Ammontare dell'appalto

L'importo complessivo dei lavori a base di Appalto ammonta ad € € **1.129.361,14** (diconsi euro unmilione centoventinovemilatrecentosessantuno/14) così suddiviso:

a) Importo esecuzione lavori:

A misura

A corpo

In economia

Totale

(soggetto a ribasso d'asta)

Euro	
	€ 132.614,71
	€ 132.614,71

b) Importo per l'attuazione dei piani di sicurezza:

A misura (soggetto a ribasso d'asta)

A corpo (compresi nel prezzo degli articoli e non
soggetto a ribasso d'asta)

In economia

Euro	
	€ 3.842,50
	€ 3.978,44

Ai fini del rispetto delle vigenti disposizioni in materia di qualificazione dei soggetti esecutori dei lavori pubblici (D.P.R. 34/2000) la categoria prevalente è la seguente:

● OG11	Classifica I	fino a € 150.000,00
--------	--------------	---------------------

Le quantità delle varie specie di lavori indicate nel progetto potranno variare in più o in meno per effetto di variazioni o di modifiche nella struttura delle opere e ciò tanto in via assoluta quanto nelle reciproche proporzioni, ovvero anche a causa di soppressioni di alcune categorie previste e di esecuzione di altre non previste, senza che l'Impresa possa trarne argomento per chiedere compensi non contemplati nel presente Capitolato.

Resta inteso che le eventuali variazioni saranno disposte conformemente a quanto previsto dall'art. 132 del D.Lgs. 163/2006 e s.m.i. e dagli artt. 10), 11) e 12) del nuovo Capitolato Generale d'Appalto approvato con D.M. 145/2000.

Art. 4 Conoscenza delle condizioni di appalto e delle condizioni locali

L'assunzione dell'appalto oggetto del presente Capitolato implica da parte dell'Impresa la conoscenza perfetta non solo di tutte le norme generali e particolari che lo regolano, ma anche di tutte le condizioni locali che si riferiscono alle opere, quali la natura del suolo e del sottosuolo, la viabilità e gli accessi, la possibilità di utilizzare materiali locali in rapporto ai requisiti richiesti, la distanza da cave di adatto materiale, la presenza o meno di acqua (sia che essa occorra per l'esecuzione dei lavori, sia che debba essere allontanata), l'esistenza di adatti scarichi a rifiuto ed in generale di tutte le circostanze generali e speciali che possono aver influito sul giudizio dell'Impresa circa la convenienza di assumere l'opera alle condizioni di offerta.

Al momento della presentazione dell'offerta l'Impresa, nell'accettare i lavori designati in Capitolato, deve dichiarare:

a) di aver preso conoscenza del progetto in tutte le sue parti, di condividerlo e di far proprie le condizioni tecnico-economiche in esso contenute.

b) di aver preso conoscenza delle opere da eseguire, di aver visitato la località interessata dai lavori e di averne accertato le condizioni di viabilità e di accesso, nonché ogni interferenza che la riguardano.

c) di aver valutato, nell'offerta, tutte le circostanze ed elementi che influiscono tanto sul costo dei materiali, quanto sul costo della mano d'opera, dei noli e dei trasporti.

L'Impresa non potrà quindi eccepire durante l'esecuzione dei lavori la mancata conoscenza di condizioni o la sopravvenienza di elementi non valutati o non considerati, tranne che tali nuovi elementi si configurino come cause di forza maggiore contemplate dal D.Lgs. 163/2006 e s.m.i. e dal Codice Civile e, comunque, imprevedute in quanto imprevedibili (e non escluse da altre norme del presente Capitolato).

Art. 5 Descrizione sommaria delle opere

Le opere che formano l'oggetto del presente appalto sono sinteticamente riportate in appresso, ferme restando le speciali disposizioni e le particolari indicazioni che nella realizzazione potranno essere impartite dall' Ufficio di Direzione Lavori.

L'ammontare dell'appalto è disaggregato come segue con riguardo alla tipologia ed omogeneità delle opere (scavi – demolizioni – rimozioni; indagini – sondaggi - prove in sito; rilievi cartografici; tagli – rimozioni – sistemazioni vegetali; conglomerati cementi – ferro per c.a. – manufatti in cemento; ecc.):

A) Impianto elettrico				€ 25.413,51
B) Impianto rilevazione incendi				€ 20.966,65
C) Impianto aeraulico				€ 8.793,03
D) Impianti di spegnimento a IG01				€ 57.252,80
E) Impianto idrico antincendio				€ 5.088,22
F) Opere civili				€ 15.100,50
TOTALE GENERALE				€ 132.614,71

Il lavoro, oltre a quanto sopra richiamato, comprende tutti gli oneri contenuti nel presente Capitolato Speciale d'Appalto, in tutte le sue parti, anche se non esplicitamente richiamati, ed in modo particolare quelli contenuti nel successivo art. 17).

Si intendono inoltre compresi nel prezzo dei lavori e perciò a carico dell' Appaltatore gli oneri contenuti nel Capitolato Generale anche se non esplicitamente richiamati nel presente Capitolato Speciale d'Appalto.

Art. 6 Modalità di aggiudicazione dell'appalto

Il criterio di aggiudicazione, conforme al vigente Codice dei contratti pubblici di lavori, servizi e forniture - art. 82 del D.Lgs. 163/2006 e s.m.i. - ed al relativo Regolamento - Titolo V, Capo II del D.P.R. 554/1999 - e comunque specificato sul bando di gara, prevede l'aggiudicazione al prezzo più basso così determinato:

a) per contratti da stipulare a misura il sistema di aggiudicazione avverrà mediante ribasso sull'elenco prezzi posto a base di gara ovvero mediante offerta a prezzi unitari;

oppure

b) per contratti da stipulare con lavori a corpo il sistema di aggiudicazione sarà mediante un ribasso d'asta sull'importo dei lavori posto a base di gara ovvero mediante offerta a prezzi unitari;

oppure

c) per contratti da stipulare con lavori misti (a corpo e misura) il sistema di aggiudicazione sarà mediante offerta prezzi unitari.

Art. 7 Osservanza del Capitolato Generale e di altre Norme

In tutto ciò che non sia in opposizione con le condizioni espresse nel presente Capitolato, l'Appalto è soggetto all'esatta osservanza delle seguenti statuizioni:

- Legge 20 marzo 1865, n. 2248: Legge sulle Opere Pubbliche, per quanto ancora in vigore.
- D. Lgs 12/04/2006 n. 163 e s.m.i.: Codice dei contratti pubblici di lavori, servizi e forniture;
- D.P.R. 21 dicembre 1999, n. 554: "Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici 11 febbraio 1994, n. 109, e s.m.i." , giusta, per la vigenza, quanto disposto dal comma 3 dell'art. 253 del D.Lgs 163/06;
- D.M. 19 aprile 2000, n. 145: "Regolamento recante il capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici, ai sensi dell' art. 253) comma 3 del Codice dei contratti pubblici di lavori, servizi e forniture D. Lgs 163/06 e s.m.i.";
- Tutta la legislazione vigente in materia di lotta alla delinquenza mafiosa;
- Norme emanate dal C.N.R., norme U.N.I., norme C.E.I. e testi citati nel presente Capitolato.

Dal punto di vista delle normative tecniche l'Impresa è in particolare obbligata anche alla osservanza:

- a) di tutte le norme per la sicurezza e l'igiene del lavoro sotterraneo emanate ed emendate; in particolare alle norme di cui al D.P.R. n. 128, del 09/04/1959; di tutte le norme per la prevenzione degli infortuni e l'igiene del lavoro di cui al 81/08;
- b) delle disposizioni di leggi e regolamenti intorno alle opere idrauliche;
- c) delle vigenti leggi statali e regionali in materia di cave;
- d) di tutte le norme di qualsiasi genere applicabili all' appalto in oggetto, siano esse governative, regionali, provinciali, comunali, ovvero emesse dalle Amministrazioni delle Ferrovie dello Stato, delle Strade Statali, delle Poste e Telegrafi che hanno giurisdizione sui luoghi in cui devono eseguirsi le opere, restando contrattualmente convenuto che anche se tali norme o disposizioni dovessero arrecare oneri e limitazioni nello sviluppo dei lavori, senza accampare alcun diritto o ragione contro l'Amministrazione Appaltante, essendosi di ciò tenuto conto nello stabilire i patti ed il prezzo a corpo del presente Capitolato;
- e) delle seguenti Leggi: R.D. n. 2232 del 16/11/1939 "Norme per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione"; Legge n. 595, del 26/05/1965 "Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici"; D.M. 03/06/1968 "Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi"; D.M. 31/08/1972 "Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calce idrauliche"; D.M. 12/12/1985 "Norme tecniche relative alle tubazioni";
- f) del D.C.P.S. n. 1516, del 20/12/1947, nonché del D.M. 27/07/1985 e successive modifiche ed integrazioni riguardanti: "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche", nonché della circolare n. 6487, emanata il 26/02/1970 dal Ministero dei LL. PP. (Consiglio Superiore);
- g) del D.M. 09/01/1996 e relativa circolare 15/10/1996 del ministero LL. PP.;
- h) del D.M. 16/01/1996 e relativa circolare LL.PP. n. 156, del 04/07/1996;
- i) delle norme generali concernenti l'impiego e l'esecuzione della saldatura autogena emanate dal Ministero della Comunicazioni con D.M. del 26/02/1936, integrato con la circolare in data 20/11/1939;
- j) delle "Norme" della Associazione Elettrotecnica Italiana (A.E.I.) e del Comitato Elettronico Italiano (C.E.I.) per quanto riguarda linee ed apparecchiature elettriche, nonché impianti telefonici e telecomunicazioni senza filo.

Per quanto riguarda l'impiego di materiali da costruzione per i quali non si abbiano norme ufficiali, l'Impresa - su richiesta dell'Ufficio di Direzione Lavori - è tenuta all'osservanza delle più recenti norme che pur non avendo carattere ufficiale, fossero raccomandate dai competenti organi tecnici.

L'osservanza di tutte le norme sopra indicate in maniera sia esplicita che generica si intende estesa a tutte quelle già emanate e non richiamate o che potranno essere emanate durante l'esecuzione dei lavori e riguardino l'accettazione e l'impiego di materiali da costruzione e quanto altro attiene ai lavori.

Art. 8 Documenti facenti parte del contratto

Formano parte integrante del Contratto:

- a) il D.M. n. 145 19/04/2000, "Regolamento recante il capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici", ai sensi dell'art. 253) comma 3 del Codice dei contratti pubblici di lavori, servizi e forniture D. Lgs 163/06 e s.m.i." anche se non materialmente allegato;

il presente Capitolato Speciale d'Appalto comprensivo dell'elenco descrittivo delle lavorazioni richieste / declaratorie elenco prezzi;

gli elaborati progettuali di seguito indicati:

relazione generale, relazione tecnica, relazione di calcolo;

elaborati grafici (n. 26 tavole);

i piani di sicurezza previsti dall'art. 131) del D. Lgs. 163/2006 e s.m.i.;

il cronoprogramma e/o il programma esecutivo dei lavori di cui al successivo art. 16);

l'offerta dell'impresa.

Fanno pure parte del contratto, per quanto non vengano ad esso allegati, i documenti e le norme citate nel presente Capitolato Speciale d'Appalto.

L'ordine di elenco dei documenti contrattuali costituisce priorità in caso di discordanza fra gli stessi.

Art. 9 Sub-appalto e cottimo

Il sub-appalto, regolato dal D. Lgs. 163/2006 e s.m.i., - art. 118) - verrà concesso nei modi e nelle forme previste dalla normativa legislativa vigente all'atto dell'appalto, anche in materia di lotta alla delinquenza mafiosa, restando in ogni caso sempre integra la responsabilità dell'Impresa che deve continuare a rispondere, pienamente e direttamente, nei confronti della stessa Amministrazione Appaltante, della regolare esecuzione e del preciso adempimento di tutti gli impegni.

Tutte le lavorazioni a qualsiasi categoria appartengano sono subappaltabili e/o affidabili in cottimo.

Secondo la normativa sopraindicata è considerato subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletata che richiedano l'impiego di mano d'opera, quali le forniture con posa in opera ed i noli a caldo se singolarmente di importo superiore al 2% dell'importo dei lavori affidati o di importo superiore a 100.000 euro e qualora l'incidenza del costo della mano d'opera del personale sia superiore al 50% dell'importo del contratto da affidare.

Ove l'Impresa faccia ricorso ad altre Ditte per la fornitura (ed eventualmente per la messa in opera) di materiali di ogni genere è tenuta a prescegliere Ditte che si impegnino formalmente ad osservare, per i lavori di cui al presente Contratto, nei confronti delle proprie maestranze, i contratti collettivi di lavoro.

L'Impresa se espressamente richiesto è tenuta altresì a segnalare all'Ufficio di Direzione dei Lavori i nominativi dei fornitori.

Qualora nell'oggetto dell'appalto o della concessione rientrino, oltre ai lavori prevalenti, opere per le quali sono necessari lavori o componenti di notevole contenuto tecnologico o di rilevante complessità tecnica, quali strutture, impianti ed opere speciali e qualora ciascuna di tali opere superi altresì in valore il 15% dell'importo totale dei lavori, esse non possono essere affidate in subappalto e sono esclusivamente eseguite dai soggetti affidatari.

Art. 10 Varianti delle opere progettate

Le varianti alle opere in progetto saranno ammesse solo per le motivazioni e nelle forme previste dal D. Lgs. 163/2006 e s.m.i. Le varianti in diminuzione migliorative delle opere in progetto proposte dall'Appaltatore dovranno essere conformi ai contenuti di cui all'articolo 11) del Capitolato Generale.

Si ribadisce la circostanza che, indipendentemente dalle ipotesi previste dall'articolo 132) del D. Lgs. 163/2006 e s.m.i., la stazione appaltante può sempre ordinare l'esecuzione di lavori in misura inferiore rispetto a quanto previsto nel presente Capitolato Speciale d'Appalto, nei limiti di un quinto dell'importo di contratto, come determinato ai sensi dell'articolo 10) comma 4 del Capitolato Generale e senza che nulla spetti all'Appaltatore a titolo di indennizzo.

Art. 11 Revisione prezzi e quote di incidenza

In base alla vigente normativa non è prevista l'applicazione della revisione ai prezzi contrattuali.

Art. 12 Pagamento dei lavori

I lavori a misura saranno valutati e contabilizzati con le modalità riportate nel Capo II del presente Capitolato Speciale d'Appalto.

Per la contabilizzazione dei lavori a corpo, solo ai fini dei pagamenti in acconto, l'Ufficio di Direzione Lavori procederà, sempre con le modalità di valutazione esposte nel Capo II del presente Capitolato Speciale d'Appalto, alla misura delle opere realizzate ed alla quantificazione dell'importo corrispondente, utilizzando, convenzionalmente, il "Prezzario ufficiale di riferimento per le opere di competenza dell'Agenzia Interregionale per il Po nel territorio del bacino idrografico" ed in vigore.

I pagamenti in acconto in corso d'opera, di cui all'art. 29) del Capitolato Generale, saranno effettuati ogniqualvolta l'avanzamento lavori, convenzionalmente valutati nel modo sopra indicato, raggiunga un importo pari al 50% 1 dell'importo a base di contratto, ottenuti applicando i prezzi offerti dall'Appaltatore ovvero quelli di elenco al netto del ribasso d'asta, ed applicando le ritenute di garanzia nella misura dello 0,5% di cui all'art. 7) del Capitolato Generale.

1

a) per lavori di importo a base d'asta fino a € 500.000,00 la rata di acconto sarà pari al 25% del corrispettivo netto d'appalto;
b) per lavori di importo a base d'asta compreso tra € 500.000,00 e € 1.000.000,00 la rata di acconto sarà pari al 20% del corrispettivo netto d'appalto;
per lavori di importo a base d'asta superiore a € 1.000.000,00 la rata di acconto sarà pari al 15% del corrispettivo netto d'appalto.

Dell'emissione di ogni certificato di pagamento il responsabile del procedimento provvede ad informare per via telematica gli enti previdenziali ed assicurativi, compresa la cassa edile, ove richiesto, tramite il rilascio del Documento Unico di Regolarità Contributiva (DURC).

L'Amministrazione dispone il pagamento a valere sulle ritenute suddette in quanto dovuto per le inadempienze accertate dagli enti competenti che ne richiedano il pagamento nei modi e nelle forme di legge.

Le ritenute di cui sopra possono essere svincolate soltanto in sede di liquidazione del conto finale, dopo l'approvazione del collaudo provvisorio, ove gli enti suddetti non abbiano comunicato all'Amministrazione committente eventuali inadempienze entro il termine di trenta giorni dal ricevimento della richiesta del Responsabile del Procedimento.

In caso di sospensioni dei lavori con durata superiore a 90 giorni (novanta) potrà essere corrisposto all'Appaltatore un acconto, al netto delle ritenute di cui sopra, qualunque ne sia l'ammontare.

La rata di saldo verrà pagata all'emissione dello stato finale, previa costituzione di fideiussione, alle condizioni di cui all'art. 102) del Regolamento.

Art. 13 *Indicazione delle persone che possono riscuotere*

Nel contratto di appalto ovvero nell'atto di cottimo saranno indicati:

il luogo e l'ufficio dove saranno effettuati i pagamenti, e le relative modalità, secondo le norme che regolano la contabilità del presente lavoro meglio specificati nell'art. 11) del presente Capitolato Speciale;

la persona o le persone autorizzate dall'Appaltatore a riscuotere, ricevere e quietanzare le somme dovute in conto od a saldo anche per effetto di eventuali cessioni di credito preventivamente riconosciute dalla stazione appaltante; gli atti da cui risulti tale designazione dovranno essere allegati al contratto;

La cessazione o la decadenza dall'incarico delle persone autorizzate a riscuotere e quietanzare deve essere tempestivamente notificata alla stazione appaltante.

In caso di cessione del corrispettivo di appalto successiva alla stipula del contratto, il relativo atto deve indicare con precisione le generalità del concessionario ed il luogo del pagamento delle somme cedute.

In difetto delle indicazioni sopra riportate nessuna responsabilità può attribuirsi alla stazione appaltante per pagamenti a persone non autorizzate dall'Appaltatore a riscuotere.

Art. 14 *Cauzione provvisoria*

La cauzione provvisoria, prevista dall'articolo 75) del D. Lgs 163/2006 e s.m.i., come indicata nel bando di gara, e' dovuta nei modi e nei termini di cui all'art. 100) del Regolamento approvato con D.P.R. 554/1999.

Art. 15 *Cauzione definitiva e garanzie*

Al momento della stipulazione del contratto l'Impresa deve depositare la cauzione definitiva nella misura e nei modi previsti dal D. Lgs 163/2006 e s.m.i. e dall'art. 101) del Regolamento.

La cauzione può essere prestata in numerario o in titoli di Stato o garantiti dallo Stato, al corso del giorno del deposito, od a mezzo di fideiussione di istituto bancario o di Compagnia Assicurativa a ciò abilitati.

Nessun interesse decorrerà, a favore dell'Impresa, sulle somme depositate; ove la cauzione sia depositata in titoli fruttiferi non vincolati, l'Impresa avrà diritto a ritirare le cedole o i tagliandi maturati.

La cauzione definitiva deve permanere fino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione, o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato.

La cauzione viene decurtata in forma percentuale per Imprese "certificate" ai sensi dell'art. 113 del D. Lgs 163/2006 e s.m.i.

L'esecutore dei lavori e' obbligato, ai sensi dell'articolo 129 del D. Lgs 163/2006 e s.m.i., a stipulare una polizza di assicurazione per la copertura di danni di esecuzione e responsabilità civile verso terzi nelle forme e nei modi di cui all'articolo 103) del Regolamento.

L'esecutore dei lavori e' obbligato, nei casi di cui all'articolo 129 comma 2 del D. Lgs 163/2006 e s.m.i., a stipulare una polizza di assicurazione indennità decennale nelle forme e nei modi di cui all'articolo 104) del Regolamento.

CAPO III. CONDIZIONI GENERALI

Art. 16 Pertinenza

Tutte le apparecchiature ed i materiali impiegati nella realizzazione degli impianti elettrici e speciali dovranno essere di qualità tale da rispondere pienamente alle caratteristiche richieste dalla miglior pratica industriale e dalla regola d'arte e dovranno trovarsi in accordo con le pertinenti leggi e regolamenti in vigore. La Direzione Lavori ha la facoltà di giudicare in modo inappellabile circa la provenienza ed accettazione dei materiali e forniture; inoltre potrà sottoporre a prove e verifiche i materiali impiegati, tutte le spese relative saranno a carico dell'Appaltatore. Apparecchiature e materiali difettosi o danneggiati durante l'installazione o le prove di collaudo dovranno essere sostituiti o riparati in modo da incontrare l'approvazione della Direzione Lavori.

Art. 17 Certificazioni di prove ufficiali

Dove richiesto dalle norme vigenti, con speciale riferimento alla normativa di prevenzione incendi, i materiali forniti dovranno essere correlati delle necessarie certificazioni ed omologazioni di cui ai D.P.R. 12/01/98 n. 37 e D.M.I. del 4/05/98.

Tutte le apparecchiature per cui è specificatamente richiesto dai documenti di gara dovranno avere marchio CE in conformità alle direttive europee applicabili.

Art. 18 Livello di qualità dei materiali

I materiali, la posa in opera e in generale tutti gli impianti saranno conformi alle prescrizioni derivanti dal presente capitolato speciale d'appalto, alle voci del computo metrico estimativo e all'insieme degli elaborati progettuali, ferma restando l'osservanza delle norme di legge, dell'UNI, del CEI e delle tabelle UNEL.

Tutti materiali e gli apparecchi installati per la realizzazione negli impianti elettrici in oggetto dovranno essere adatti all'ambiente in cui sono installati ed avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche di possibile riscontro durante il funzionamento o l'esercizio.

Tutti materiali e gli apparecchi dovranno essere rispondenti alle relative norme CEI e alle tabelle di unificazione CEI-UNEL ove queste esistano.

Tutti i materiali per i quali ne è prevista la concessione dovranno essere provvisti di marchio italiano di qualità (IMQ).

I marchi riconosciuti nell'ambito CEE saranno considerati equivalenti ai corrispondenti marchi UNI, CEI e IMQ.

Tutti i materiali ed apparecchi elettrici soggetti alla Direttiva Comunitaria Bassa Tensione (73/23 modificata dalla Direttiva 93/68) e alla Direttiva Comunitaria sulla Compatibilità Elettromagnetica (89/336, 92/31, 93/98) dovranno essere dotati di marcatura CE a dimostrazione visiva, apposta dal costruttore, della conformità del prodotto ai requisiti delle Direttive applicabili.

Qualora nel corso dei lavori la normativa tecnica fosse oggetto di revisione, l'impresa è tenuta a darne immediato avviso alla D.L. e a concordare quindi le modifiche per l'adeguamento degli impianti alle nuove prescrizioni.

Art. 19 Scelta ed approvazione dei materiali da parte della d.l.

La sottomissione dei materiali e delle apparecchiature per approvazione sarà effettuata dall'Appaltatore compilando la modulistica opportunamente predisposta dalla D.L. ed allegando ad essa le specifiche tecniche, i cataloghi, gli schemi

funzionali, gli schemi elettrici e quant'altro ritenuto essenziale per definire compiutamente il prodotto. Sottomissioni prive dei riferimenti necessari per identificare il prodotto o l'articolo di catalogo oggetto della richiesta di approvazione, saranno respinte.

Successivamente, prima della posa in opera, i materiali verranno accettati dalla D.L. in cantiere. L'approvazione dei materiali non esonera però l'Appaltatore dalle responsabilità inerenti a difetti o a cattivo funzionamento che si riscontrassero durante l'esecuzione dei lavori o all'atto del collaudo.

Qualora la D.L. rifiuti dei materiali, ancorché messi in opera, perché essa a suo giudizio insindacabile li ritiene per qualità, lavorazione e funzionamento non adatti alla perfetta riuscita degli impianti e quindi non accettabili, l'impresa dovrà immediatamente, a sua cura e spese, allontanare dal cantiere i materiali stessi e sostituirli con altri che soddisfino alle condizioni prescritte.

Art. 20 *Campioni*

La D.L. si riserva di richiedere durante il corso dei lavori una campionatura dei materiali e delle apparecchiature da installare, prima della loro posa in opera. Inoltre per alcune apparecchiature specifiche, saranno realizzati dei prototipi, in base alle indicazioni che saranno fornite in sede di D.L.

In particolare si stabilisce sin d'ora che dovranno essere realizzate le seguenti campionature:

- rivelatori, pulsanti e targhe per impianto rivelazione incendio;
- apparecchiature per l'impianto di spegnimento automatico;
- Porte REI 120
- Materiali per la compartimentazione antincendio

La presentazione dei campioni non esonera l'Appaltatore dall'obbligo di sostituire quei materiali che, pur essendo conformi ai campioni, non risultino corrispondenti alle prescrizioni del presente capitolato, o non siano conformi alla documentazione approvata in sede di sottomissione dalla direzione lavori.

Art. 21 *Prodotti di catalogo*

I materiali e le apparecchiature dovranno essere normali prodotti di catalogo della produzione standard del fabbricante prescelto per la fornitura e dovranno essere del tipo più recente compatibile con le specifiche richieste. Se vengono richiesti due o più prodotti dello stesso tipo di apparecchiature, essi dovranno essere dello stesso fabbricante. Ciascun componente principale dell'apparecchiatura dovrà portare ben visibile e ben ancorata una targhetta con riportato il nome del fabbricante, l'indirizzo, codice di modello e numero di serie; la sola targhetta con il nome dell'agente rappresentante non sarà accettata.

Art. 22 *Spedizione e immagazzinaggio*

Apparecchiature e materiali dovranno essere correttamente immagazzinati, adeguatamente protetti, e maneggiati con cura tale da evitare danneggiamenti prima e durante l'installazione. Il trasporto, il magazzinaggio, le protezioni di apparecchiature e materiali saranno a cura e spese dell'Appaltatore e dovranno avvenire come espressamente raccomandato dal fabbricante. I pezzi che risultano danneggiati o difettosi dovranno essere sostituiti.

Art. 23 *Manuale di uso e manutenzione*

È prescritta la fornitura di manuale di uso e manutenzione in lingua italiana per ciascun componente delle apparecchiature. Tali manuali dovranno essere in triplice copia e contenuti in raccoglitori rilegati. Una delle copie dovrà essere consegnata prima che si effettuino le prove preliminari, le altre in fase di collaudo dell'opera.

Il manuale dovrà essere provvisto di un indice dei contenuti e dovrà essere impaginato secondo tale indice con le indicazioni di riferimento poste prima delle istruzioni pertinenti. Queste ultime dovranno essere leggibili e di facile consultazione. Il manuale dovrà comprendere:

- schemi elettrici e di controllo contenenti i dati esplicativi per l'uso ed il controllo di ogni componente;
- la descrizione della funzione di ogni componente principale;
- le istruzioni per l'arresto;
- le istruzioni per l'installazione;
- le istruzioni per la manutenzione.

La parte della lista riguardante le apparecchiature dovrà indicare le fonti di acquisto, i pezzi di ricambio raccomandati e l'organizzazione di assistenza che sia più razionalmente conveniente in riferimento all'ubicazione dell'installazione. Il manuale dovrà essere fornito per tutto quanto riguarda le apparecchiature, i controlli, gli accessori e tutte le aggiunte necessarie per una corretta installazione.

Art. 24 *Addestramento del personale*

L'Appaltatore durante il periodo di avviamento e messa a punto degli impianti dovrà fornire complete informazioni sul funzionamento, l'esercizio e la manutenzione al personale indicato dalla Committente, al fine di garantire una completa istruzione alla gestione degli impianti stessi. Il programma di addestramento sarà predisposto dalla Committente ad ultimazione dei lavori di installazione degli impianti.

Art. 25 *Esecuzione a regola d'arte*

Gli impianti saranno eseguiti secondo il progetto esecutivo; l'Appaltatore risponderà dell'esecuzione a norma, come previsto dal Decreto Ministeriale 37 del 22/01/2008, degli impianti stessi e della conformità alle prescrizioni del presente capitolato, nonché dell'adozione di tutti gli accorgimenti di buona tecnica (qui intesa come regola d'arte) quali, ad esempio, l'accessibilità degli apparecchi per la manutenzione, l'ortogonalità delle tubazioni e delle canalizzazioni, la facile identificazione delle reti e similari.

Le linee elettriche saranno identificate nei loro percorsi con idonei cartellini indelebili opportunamente e saldamente fissati, che ne identifichino il quadro di provenienza, l'utilizzo finale, la formazione, la sezione, il tipo ed il numero di cavo. Il numero di cavo sarà facilmente riconoscibile negli schemi elettrici.

Art. 26 *Corrispondenza tra esecuzione e progetto*

Nella realizzazione degli impianti l'Appaltatore seguirà il più possibile il progetto: l'Appaltatore, in corso d'opera, di propria iniziativa, non apporterà nessuna modifica al progetto approvato.

Sono ovviamente escluse quelle varianti dettate da inconfutabili esigenze di cantiere e/o tecniche, esigenze non prevedibili in sede di progetto; anche per queste modifiche sarà comunque richiesta l'approvazione scritta della D.L.

Qualora l'Appaltatore avesse eseguito delle modifiche senza la prescritta approvazione è in facoltà della D.L. ordinarne la demolizione ed il rifacimento secondo progetto e ciò a completa cura e spese della ditta.

CAPO IV. QUALITA' E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Art. 27 Generalita'

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

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

Art. 28 Acqua, calci, cementi ed agglomerati cementizi, pozzolane, gesso

28.1 Acqua

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

28.2 Calci

Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al RD 16 novembre 1939, n. 2231; le calci idrauliche dovranno altresì rispondere alle prescrizioni contenute nella Legge 26 maggio 1965, n. 595 («Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici») nonché ai requisiti di accettazione contenuti nel DM 31 agosto 1972 («Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche»).

28.3 Cementi e agglomerati cementizi

I cementi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella Legge 26 maggio 1965, n. 595 e nel DM 3 giugno 1968 («Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi») e successive modifiche.

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

A norma di quanto previsto dal Decreto del Ministero dell'industria del 9 marzo 1988, n. 126 («Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi»), i cementi di cui all'art. 1 lettera A) della Legge 26 maggio 1965, n. 595 (e cioè i cementi normali e ad alta resistenza portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della Legge 26 maggio 1965, n. 595 e all'art. 20 della Legge 5 novembre 1971, n. 1086. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.

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

28.4 Pozzolane

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

28.5 Gesso

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

Art. 29 *Materiali inerti per conglomerati cementizi e per malte*

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

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

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

Gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come segue:

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

Per le modalità di controllo ed accettazione il Direttore dei Lavori potrà far eseguire prove od accettare l'attestazione di conformità alle norme secondo i criteri dell'art. 6.

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

Art. 30 *Conglomerati bituminosi aperti*

Si realizzeranno strati di conglomerato confezionato con bitume a caldo, misti granulari naturali o di cava o provenienti da frantumazione di rocce idonee.

30.1 Conglomerato

Dovrà essere dosato a peso, confezionato e messo in opera a caldo.

Dovrà essere costipato a fondo con rulli tandem (6÷8 t) e poi con rulli di peso medio (10÷12 t), fino a che non siano più visibili orme di rullo in superficie.

A compattazione eseguita, il conglomerato dovrà avere una percentuale di vuoti, riferita al volume di conglomerato, non > 15% ed una stabilità Marshall minima non inferiore a 650, dopo sette giorni di inibizione dei campioni in acqua.

Lo scorrimento dovrà essere superiore a 5 mm.

30.2 Aggregati

Gli aggregati dovranno avere i seguenti requisiti:

- dovranno essere costituiti da granulari misti di sabbia e ghiaia naturali, ad elementi tondeggianti o provenienti da frantumazione di rocce idonee di natura non geliva o idrofila;
- le dimensioni massime degli aggregati non dovranno superare i 2/3 dello spessore finito dello strato di conglomerato ed in ogni caso non superiori a 40 mm;
- la granulometria dovrà essere compresa nel seguente fuso:
- passante al vaglio di 40 mm di apertura 100%
- 20 mm 65÷100%
- 10 mm 40÷65%
- 2 mm 20÷40%
- 0,40 mm 5÷25%
- 0,074 mm 0÷3%

30.3 Bitume

Il bitume dovrà avere i requisiti previsti dalle "Norme per l'accettazione dei bitumi del Consiglio delle Ricerche", anno 1951 – fascicolo n. 2.

Dovrà essere del tipo 80/100 e dovrà essere mescolato negli impasti in quantità espressa come misura percentuale del peso degli aggregati $3,5\% \div 4,5\%$.

Art. 31 Conglomerati bituminosi chiusi

Si realizzeranno manti di pavimentazione di alta compattezza, resistenza ed impermeabilità.

31.1 Conglomerati

I conglomerati saranno costituiti da aggregati litici provenienti da frantumazione di rocce dure, non fragili, idrofile o gelive, resistenti allo schiacciamento e al riscaldamento, e da bitumi puri, di penetrazione 80/100 oppure 50/60.

Le caratteristiche fisiche dei conglomerati in opera dovranno essere le seguenti:

Strato di usura

- elevatissima resistenza all'usura;
- elevatissima impermeabilità;
- assenza di sdruciolevolezza;
- elevata stabilità Marshall, a 75 colpi, non inferiore a 850 Kg;
- limitato scorrimento Marshall, a 75 colpi, non superiore a 4 mm;
- percentuale di vuoti non superiore al $5 \div 7\%$;
- perfetta regolarità superficiale, tale che la superficie del manto non presenti in nessun punto distacchi superiori a 3 mm, in relazione ad un regolo di 3 m comunque disposto sulla pavimentazione;
- spessore finito del manto non inferiore a quello prescritto;
- densità del manto finito non inferiore al 95% di quello determinato in laboratorio con la prova Marshall, a 75 colpi.

Strato di collegamento

- elevata impermeabilità;
- elevata stabilità Marshall, a 75 colpi, non inferiore a 850 Kg;
- limitato scorrimento Marshall, a 75 colpi, non superiore a 4 mm;
- percentuale di vuoti non superiore all'8%;
- perfetta regolarità superficiale, tale che la superficie del manto non presenti in nessun punto distacchi superiori a 5 mm, in relazione ad un regolo di 3 m comunque disposto sulla pavimentazione;
- densità del manto finito non inferiore al 95% di quello determinato in laboratorio con la prova Marshall, a 75 colpi.

31.2 Aggregati

Si precisa che:

- i pietrischetti e le graniglie dovranno essere di natura preferibilmente silicea, ad elementi poliedrici e spigoli vivi, dovranno avere coefficiente massimo di frantumazione 120, minima resistenza alla compressione 1400 Kg/cm², minima resistenza all'usura 0,8, massima perdita di decantazione in acqua 1%;

- le sabbie, di natura preferibilmente silicea, dovranno essere dure, esenti da polvere, con massima perdita di decantazione in acqua 2%;
- gli additivi dovranno essere costituiti da polveri provenienti da materiali non plastici né idrofili, finemente macinati e passati al setaccio 200 ASTM.

La miscela di inerti dovrà avere una granulometria estesa, dagli elementi più grossi (di diametro minore della metà dello spessore da costruire) a quelli più piccoli (additivi), dosati in modo che i vuoti degli aggregati di una certa dimensione siano riempiti da quelli di dimensioni minori.

La curva granulometrica rappresentativa della miscela deve essere continua e compresa nel fuso di Fuller,

La percentuale dei vuoti nella miscela secca, compreso l'additivo, non dovrà superare il 20% del volume totale.

31.3 Bitume

Il tenore del bitume da impiegarsi dovrà essere compreso tra il 5,5÷7% in peso di tutto l'impasto e dovrà essere determinato in modo da ottenere la maggiore stabilità ed il minimo scorrimento dell'impasto e non dovrà riempire più dell'80% dei vuoti della miscela di inerti.

Art. 32 Elementi di laterizio e calcestruzzo

Gli elementi resistenti artificiali da impiegare nelle murature (elementi in laterizio ed in calcestruzzo) possono essere costituiti di laterizio normale, laterizio alleggerito in pasta, calcestruzzo normale, calcestruzzo alleggerito.

Quando impiegati nella costruzione di murature portanti, essi debbono rispondere alle prescrizioni contenute nel DM 20 novembre 1987 («Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento»).

Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento, insieme a quelle delle norme UNI 8942.

Gli elementi resistenti di laterizio e di calcestruzzo possono contenere forature rispondenti alle prescrizioni del succitato DM 20 novembre 1987.

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

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

Art. 33 Materiali ferrosi e metalli vari

a) Materiali ferrosi. — I materiali ferrosi dovranno presentare caratteristiche di ottima qualità essere privi di difetti, scorie, slabbrature, soffiature, ammaccature, soffiature, bruciature, paglie e da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili; devono inoltre essere in stato di ottima conservazione e privi di ruggine. Sottoposti ad analisi chimica devono risultare esenti da impurità e da sostanze anormali.

La loro struttura micrografica deve essere tale da dimostrare l'ottima riuscita del processo metallurgico di fabbricazione e da escludere qualsiasi alterazione derivante dalla successiva lavorazione a macchina od a mano che possa menomare la sicurezza d'impiego.

I materiali destinati ad essere inseriti in altre strutture o che dovranno poi essere verniciati, devono pervenire in cantiere protetti da una mano di antiruggine.

Si dovrà tener conto del d.m. 27 luglio 1985 "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche", della legge 5 novembre 1971 n. 1086 "Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato normale e precompresso ed a strutture metalliche" e della legge 2 febbraio 1974 n. 74 "Provvedimenti per la costruzione con particolari prescrizioni per le zone sismiche"

Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dal d.m. 26 marzo 1980 (allegati nn. 1, 3 e 4) ed alle norme UNI vigenti (UNI EN 10025 gennaio 1992) e presentare inoltre, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

Ferro. — Il ferro comune dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, saldature e di altre soluzioni di continuità.

L'uso del ferro tondo per cemento armato, sul quale prima dell'impiego si fosse formato uno strato di ruggine, deve essere autorizzato dalla Direzione dei Lavori.

Acciaio trafilato o dolce laminato. — Per la prima varietà è richiesta perfetta malleabilità e lavorabilità a freddo e a caldo, tali da non generare screpolature o alterazioni; esso dovrà essere inoltre saldabile e non suscettibile di prendere la tempera; alla rottura dovrà presentare struttura lucente e finemente granulare. L'acciaio extra dolce laminato dovrà essere eminentemente dolce e malleabile, perfettamente lavorabile a freddo ed a caldo, senza presentare screpolature od alterazioni; dovrà essere saldabile e non suscettibile di prendere la tempra.

Acciaio da cemento armato normale. — In base al d.m. 9 gennaio 1996 viene imposto il limite di 14 mm al diametro massimo degli acciai da c.a. forniti in rotoli al fine di evitare l'impiego di barre che, in conseguenza al successivo raddrizzamento, potrebbero presentare un decadimento eccessivo delle caratteristiche meccaniche.

Per diametri superiori ne è ammesso l'uso previa autorizzazione del Servizio tecnico centrale, sentito il Consiglio superiore dei lavori pubblici.

Trafilati, profilati, laminati. — Devono presentare alle eventuali prove di laboratorio, previste dal Capitolato o richieste dalla Direzione dei Lavori, caratteristiche non inferiori a quelle prescritte dalle norme per la loro accettazione; in particolare il ferro tondo per cemento armato, dei vari tipi ammessi, deve essere fornito con i dati di collaudo del fornitore.

Il r.d. n. 2229 del 16 novembre 1939, capo II, prescrive che l'armatura del conglomerato è normalmente costituita con acciaio dolce (cosiddetto ferro omogeneo) oppure con acciaio semi duro o acciaio duro, in barre tonde prive di difetti, di screpolature, di bruciature o di altre soluzioni di continuità.

Dalle prove di resistenza a trazione devono ottenersi i seguenti risultati:

- 1) per l'acciaio dolce (ferro omogeneo): carico di rottura per trazione compreso fra 42 e 50 kg/mm², limite di snervamento non inferiore a 23 kg/mm², allungamento di rottura non inferiore al 20 per cento.
- 2) Per le legature o staffe di pilastri può impiegarsi acciaio dolce con carico di rottura compreso fra 37 e 45 kg/mm² senza fissarne il limite inferiore di snervamento;
- 3) per l'acciaio semiduro: carico di rottura per trazione compreso fra 50 e 60 kg/mm²; limite di snervamento non inferiore a 27 kg/mm², allungamento di rottura non inferiore al 16%;
- 4) per l'acciaio duro: carico di rottura per trazione compreso fra 60 e 70 kg/mm², limite di snervamento non inferiore a 31 kg/mm², allungamento di rottura non inferiore al 14%.

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

CAPO V. SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI IDRICI ANTINCENDIO

Art. 34 Generalità

La descrizione ed il dimensionamento dei suddetti lavori sono riportati all' interno di apposite relazioni e negli Elaborati Grafici che si intendono parte integrante e sostanziale delle presenti specifiche tecniche.

Nelle opere sopraindicate sono comprese anche tutte le assistenze murarie occorrenti.

Resta inteso che tutti gli impianti devono essere costituiti dalle forniture e dagli elementi indicati e da quanto altro che, pur non essendo stato specificato, si riveli necessario per il perfetto e completo funzionamento degli impianti stessi nel loro insieme e nelle loro singole parti. In conformità al DM 37/08 , gli impianti oggetto della presente intervento devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI e CEI sono considerate norme di buona tecnica.

Art. 35 Riferimenti normativi

I lavori precedentemente descritti sono soggetti alla esatta osservanza di tutte le condizioni contenute nella legislazione e nella normativa vigente all'atto dell'affidamento dell'appalto stesso o che nel corso dell'appalto dovessero venire emanate.

In particolare saranno osservate le leggi, le norme ed i regolamenti di seguito elencati.

- UNI 10779 - 2007: Impianti di estinzione incendi. Reti di idranti:Progettazione, installazione ed esercizio.
- UNI EN 12845 : Installazioni fisse antincendio. Sistemi automatici a sprinkler: Progettazione, installazione e manutenzione.
- D.M. 30/11/1993 : Termini, definizione generali e simboli grafici di prevenzione incendi;
- D.M. 22/02/2006 : Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio di edifici e/o locali destinati ad uffici

Art. 36 Descrizione, prescrizioni, caratteristiche tecniche e modalità di posa in opera dei vari materiali ed apparecchiature.

Tutte le parti costituenti l'impianto saranno di costruzione solida eseguita a regola d'arte; le apparecchiature saranno di fornitura di case produttrici di primaria importanza, nuove di fabbrica, esenti da difetti funzionali o danneggiamenti dovuti a qualsiasi causa e corrispondenti a quanto descritto nel seguito.

In particolare per quanto riguarda i materiali e le apparecchiature si prescrive quanto nel seguito indicato.

La posa in opera della rete principale dell'impianto antincendio prevede la realizzazione del complesso delle tubazioni e dei relativi accessori (giunzioni, raccordi, pezzi speciali, rubinetti etc.) necessari per il trasporto dell'acqua.

Ai fini della corretta posa in opera della rete, con conseguente assunzione di responsabilità, l'installatore è tenuto ad osservare le prescrizioni normative di seguito riportate e i criteri di buona tecnica.

La Norma UNI 10779 -2007 specifica i requisiti minimi da soddisfare nella progettazione degli impianti idrici antincendio. In particolare la rete di idranti deve comprendere i seguenti componenti principali:

- alimentazione idrica,
- rete di tubazioni fisse chiuse ad anello, permanentemente in pressione, ad uso esclusivo antincendio,
- valvole di intercettazione,
- idranti e/o naspi.

Ogni componente dell'impianto deve essere costruito, collaudato ed installato in conformità alla normativa vigente.

I componenti devono avere pressione nominale non minore della pressione massima che il sistema può raggiungere in ogni circostanza e comunque non inferiore di 1,2 Mpa (12 bar).

Per le tubazioni, nei tratti fuori terra si devono utilizzare tubazioni metalliche. Queste devono avere spessori minimi conformi alla UNI EN 10255 serie leggera se filettate o realizzate con giunzioni che non richiedano asportazione di materiale. Diversamente le tubazioni dovranno risultare conformi UNI EN 10255 serie media.

I raccordi, le giunzioni ed i pezzi speciali relativi devono essere di acciaio o di ghisa con pressione nominale pari a quella della tubazione utilizzata.

Le tubazioni interrate, invece, devono essere scelte tenendo conto delle caratteristiche di resistenza meccanica ed alla corrosione richieste per assicurare la voluta affidabilità dell'impianto.

Le tubazioni non devono essere mai annegate nei pavimenti, nei solai, nelle pareti o nelle strutture del fabbricato; non devono essere mascherate o nascoste, in quanto potrebbero comportare difficoltà in caso di successive modifiche, riparazioni, sostituzioni, aggiunte o operazioni di ispezione e manutenzione.

- ✓ I materiali utilizzabili per le tubazioni, che costituiscono la parte fissa degli impianti antincendio ad acqua, devono seguire le seguenti prescrizioni:
- ✓ le tubazioni devono essere minimo del tipo PN16 (UNI EN 10255);
- ✓ le tubazioni fuori terra devono essere in acciaio zincato con giunzioni filettate;
- ✓ le tubazioni interrate possono essere di polietilene ad alta densità (UNI EN 12201 PE 100 SDR 11);
- ✓ le tubazioni devono essere protette dal gelo e dagli urti e, qualora non metalliche, dal fuoco;
- ✓ i raccordi, le giunzioni ed i pezzi speciali devono essere idonei per il tipo di tubazione utilizzata.

Tutte le parti costituenti gli impianti saranno di costruzione solida eseguita a regola d'arte; le apparecchiature saranno di fornitura delle Case produttrici indicate nelle seguenti prescrizioni e comunque di primaria importanza, nuove di fabbrica, esenti da difetti funzionali o danneggiamenti dovuti a qualsiasi causa e corrispondenti a quanto descritto nel seguito.

In particolare per quanto riguarda i materiali e le apparecchiature si prescrive quanto nel seguito indicato.

36.1 Tubazioni in polietilene ad alta densità

Con queste tubazioni saranno realizzate i tratti interrati della rete esterna antincendio, nonché le linee di alimentazione antincendio esterno ai fabbricati, nonché la linea di alimentazione della vasca di riserva antincendio.

Le tubazioni saranno del tipo ad alta densità (PE 100 SDR 11) con aggiunta di additivi assolutamente atossici, ottenute per estrusione conformemente alle norme UNI EN 12201 con le seguenti caratteristiche:

CARATTERISTICA	UNITA' DI MISURA	VALORE
Pressione nominale PN:	--	16
Peso specifico :	kg/dmc	0,95
Resistenza a trazione (snervamento) :	MPa	23
Allungamento allo snervamento :	%	9,00
Allungamento alla rottura :	%	≥ 350
Modulo di elasticità a flessione:	MPa	1200,00
Durezza Shore D a 20° :	..	59,00
Coeff. dilatazione termica lineare :	K ⁻¹	1,3 x 10 ⁻⁴
Conducibilità termica:	W/mK	0,38

Tabella 23.1.1 – Caratteristiche tecniche PeAD PN 16

SPESSORE TUBAZIONI	
DIAMETRO (mm)	SPESSORE(mm)
75	6,8
90	8,2
110	10,0
125	11,4
140	12,7

160	14,6
200	27,4
250	34,2

Tabella 23.1.2 – Spessore tubazioni PeAD PN 16

Le giunzioni tra le tubazioni saranno realizzate di testa con l'ausilio di manicotto elettrico, in particolare :

- riduzioni concentriche, da saldare tra la testa delle tubazioni e le cartelle di appoggio in polietilene;
- pezzi speciali (T, TT) in polietilene, saldabili di testa o con manicotto elettrico;
- prese a staffa e raccordi a compressione in polipropilene nero, con anello di serraggio in poliacetato, anelli di rinforzo in acciaio inox "AISI 304" e bulloni in acciaio galvanizzato;
- flange in acciaio inox "304" rivestito in PE, con i bulloni in acciaio zincato;
- giunzione delle tubazioni per saldatura di testa (polifusione) utilizzando l'apposita attrezzatura in modo da ottenere un fattore di saldatura superiore a 0,9; s'intende come fattore di saldatura il rapporto tra la resistenza del cordone di saldatura e la resistenza del cordone di base.

Parametri per le saldature:

- temperatura superficiale del termoelemento ($200 \pm 10^{\circ}\text{C}$);
- tempo di riscaldamento in relazione allo spessore in ogni caso non inferiore a 30 s.;
- pressione durante il riscaldamento riferita alla superficie da riscaldare 0,75 kgf/cmq;
- pressione di saldatura riferita alla superficie da saldare 1,5 kgf/cmq.

Prescrizioni per le saldature:

- manufatti da saldare con diametri e spessori corrispondenti;
- testate dei tubi preparate controllando la planarità della superficie di taglio, se questa planarità non esiste, o se occorre tagliare uno spezzone di tubo, occorre adoperare frese manuali per i piccoli diametri, a nastro o circolari per i diametri e gli spessori maggiori, queste ultime con velocità moderate per evitare il riscaldamento del materiale;
- testate sgrassate con trielina od altri solventi clorurati;
- tubazioni saldate e rimosse e messe in opera solo quando la zona di saldatura sia raffreddata naturalmente ed abbia raggiunto una temperatura non superiore a 60°C ;
- giunzioni alle saracinesche flangiate mediante cartello di appoggio in PEAD saldate di testa all'estremità del tubo, secondo le modalità prescritte in precedenza, e flange scorrevoli in acciaio plastificato, con inserzione di guarnizioni;
- tubazione priva di tensioni di alcun genere per l'adattamento alle esigenze di posa, è vietato in particolare qualsiasi modellamento del tubo realizzato sia a freddo che a caldo;
- la tubazione non deve fare da portante ma deve essere portata e libera;
- nessuna forza deve sollecitare la tubazione; necessità di gioco nell'attraversamento di strutture portanti;
- tubazioni avvolte completamente: con sabbia sotto le zone a verde (minimo 20 cm da ogni lato); - con cls sotto le pavimentazioni stradali (minimo 26 cm da ogni lato);
- prolungamento nei tratti terminali degli attraversamenti, con avvolgimento in cls per almeno 4,00 m nella zona a verde o comunque fino ad incontrare la condotta perpendicolare all'attraversamento se questa è a meno di 4,00 m dal cordolo perimetrale;
- cautela atta ad evitare la dispersione della sabbia di avvolgimento e il disallineamento delle tubazioni durante l'operazione di reinterro.

Le giunzione possono essere realizzata anche mediante l'utilizzo di flange. La flangiatura di spezzoni di tubazione o di pezzi speciali sarà eseguita con l'utilizzo di flange scorrevoli infilate su collari saldabili in Pead.

I collari, saranno prefabbricati e saranno applicati (dopo l'infilaggio della flangia) mediante saldatura di testa.

Le flange saranno quindi collegate con normali bulloni o tiranti di lunghezza appropriata con l'inserimento di adeguate guarnizioni.

Le flange, a secondo dell'uso della condotta, potranno essere di normale acciaio al carbonio, di acciaio plastificato o di alluminio; a collegamento avvenuto, flange e bulloni potranno essere convenientemente protetti contro la corrosione.

Con queste tubazioni saranno realizzate le reti di alimentazione dell'impianto idrico antincendio esterno e interno del fabbricato.

La rete avrà origine da un pozzetto ubicato in prossimità della centrale idrica ed avrà percorso interrato.

36.2 Raccordi e pezzi speciali in PeAD

I raccordi e i pezzi speciali avranno le stesse caratteristiche delle tubazioni da raccordare re Essi saranno prodotti per stampaggio dalla ditta produttrice del tubo.

Nel caso di raccordo del tubo di Pead con tubazioni di materiali diverso (gres, cemento, acciaio ecc.) date le diverse caratteristiche

36.3 Tubazioni in acciaio zincato

Con queste tubazioni dovranno essere realizzate la rete di alimentazione idrica degli impianti antincendio : idranti e sprinkler, all'interno ed all'esterno dell'edificio.

La rete sarà realizzata con tubazioni di acciaio senza saldatura conforme alle norme UNI EN 10255 serie media, preverniciata di colore rosso RAL 3000; tali tubazioni risulteranno così compatibili anche con i sistemi di giunzione che comportano asportazione di materiale (vite e manicotto o giunti rapidi scanalati).

La zincatura dei tubi dovrà essere eseguita a caldo e dovrà avere le caratteristiche descritte dalla norma UNI 5754 nonché rispondere alle norme di accettazione indicate nelle tabelle ivi incluse.

Le tubazioni saranno complete di pezzi speciali quali curve, manicotti, gomiti, ecc, in ghisa malleabile.

I raccordi ed i pezzi speciali per le tubazioni in acciaio zincato saranno in ghisa malleabile zincata; le dimensioni di ciascun raccordo dovranno rispondere a quelle indicate nelle tabelle corrispondenti al raccordo stesso designato secondo la numerazione definita dalle norme UNI 5292 5212. I raccordi dovranno essere sottoposti nello stabilimento di fabbricazione ad una pressione di prova di 40 kg/cm² per diametri fino a 3/4" e di 25 kg/cm² per diametri superiori.

Le parti metalliche dell' impianto, quali staffe, profilati ecc, dovranno essere verniciate, previa accurata pulitura di tutte le superfici con spazzola metallica, con doppia mano di vernice antiruggine al minio.

Attorno a tutte le tubazioni attraversanti pavimenti, muri,soffitti , ecc, dovranno essere installati spezzoni di tubo con diametro leggermente maggiore rispetto ai tubi passanti, odo all' isolamento degli stessi. Con particolare riferimento alla tubazione di adduzione gas metano, quando questa attraversa una parete, un soffitto , un pavimento, il tubo guaina dovrà essere sigillato internamente in modo da convogliare all' esterno eventuali perdite di gas che dovessero verificarsi al suo interno.

Le giunzioni saranno realizzate con vite e manicotto o con il sistema a giunto scanalato .

Tutti i cambiamenti di direzione di tubazioni zincate di diametro superiore ad 3/4" saranno effettuati a mezzo di curve prefabbricate in acciaio trafilato.

Per le tubazioni di diametro uguale od inferiore ad 3/4" sarà consentita la curvatura a freddo ottenuta con apposita macchina. In ogni caso la curvatura avrà un raggio non inferiore a 3 volte il diametro per i tubi più piccoli ed a 5 volte il diametro per i tubi più grandi.

Le derivazioni saranno realizzate ad invito, in modo da facilitare la suddivisione ed il ricongiungimento dei filetti fluidi evitando la formazione di turbolenze; si eviteranno in ogni caso le derivazioni e le confluenze a T dritta. Le derivazioni dovranno essere ubicate ad una distanza non inferiore a 12 diametri dai cambiamenti di direzione.

Le tubazioni dovranno essere accuratamente allineate e distanziate onde permettere, eventualmente, di poterle tagliare per inserire derivazioni ed accessori flangiati.

Inoltre dovranno essere poste in opera con adeguata pendenza in modo da favorire lo sfogo dell'aria.

Tutti gli staffaggi, i sostegni e gli ancoraggi saranno realizzati con profilati di acciaio fissati saldamente alle strutture.

Il tipo, il materiale ed il sistema di posa dei sostegni delle tubazioni devono essere tali da assicurare la stabilità dell'impianto nelle più severe condizioni di esercizio ragionevolmente prevedibili.

In particolare:

- 1) i sostegni devono essere in grado di assorbire gli sforzi assiali e trasversali in fase di erogazione;
- 2) il materiale utilizzato per qualunque componente del sostegno deve essere non combustibile;
- 3) i collari devono essere chiusi attorno ai tubi;
- 4) non sono ammessi sostegni aperti (come ganci a uncino e simili);
- 5) non sono ammessi sostegni ancorati tramite graffe elastiche;
- 6) i sostegni non devono essere saldati direttamente alle tubazioni né avvitati ai relativi raccordi.

Ciascun tronco di tubazione dovrà essere supportato da un sostegno, ad eccezione dei tratti di lunghezza minore di 0,6 m, dei montanti e delle discese di lunghezza minore di 1 m per i quali non sono richiesti sostegni specifici.

Il posizionamento dei supporti deve garantire la stabilità del sistema. In generale la distanza fra due sostegni non deve essere maggiore di 4 m, per tubazioni di dimensioni minori o uguali a DN 65, e di 6 m per quelle di diametro maggiore.

La sezione trasversale netta di ciascun sostegno di acciaio, oppure il diametro minimo se costituito da barra filettata, non deve essere minore dei valori indicati nel seguente prospetto:

DN	Minima sezione netta dei sostegni (mmq)	Spessore minimo ¹⁾ dei sostegni (mm)	Dimensioni barre filettate dei sostegni (mm)
Fino a 50	15	2,5	M8
tra DN 50 e DN 100	25	2,5	M10
tra DN 100 e DN 150	35	2,5	M12
tra DN 150 e DN 200	65	2,5	M16
tra DN 200 e DN 250	75	2,5	M20
1) Per sostegni a collare: 1,5 mm.			

Se il sostegno è formato da più componenti, la sezione trasversale di ciascun componente non deve essere minore del 150% di quella minima sopra specificata.

Nella valutazione della sezione trasversale netta di un sostegno non si tiene conto dei fori per bulloni, chiodi e simili.

In presenza di fasci tubieri con tubi di diametri diversi, si adotteranno per i supporti gli intervalli relativi al tubo di minor diametro.

Supporti dovranno essere previsti in prossimità di valvole, cambiamenti di direzione od altri apparecchi che possono dar luogo a flessioni.

I collegamenti delle tubazioni con le apparecchiature (pompe, saracinesche, valvole, ecc.) e gli attacchi sui bocchelli dei collettori dovranno essere realizzati con flange.

Per tutti gli attacchi a vite dovrà essere impiegato materiale per guarnizioni di ottima qualità quali il nastro di teflon o similare e comunque materiali non putrescibili o ad impoverimento di consistenza nel tempo.

Al fine di permettere lo svuotamento parziale o totale dei circuiti, i collettori saranno dotati nei punti più bassi di rubinetti a maschio. I tubi, prima del montaggio in opera, dovranno essere accuratamente scovolati internamente in modo da rimuovere i corpi estranei eventuali e da rendere le superfici interne esenti da incrostazioni e da ossidi. I tubi in acciaio nero e le parti metalliche dell'impianto, quali staffe, profilati, ecc., dovranno essere verniciati, previa accurata pulitura di tutte le superfici con spazzola metallica, con due mani di antiruggine oleofenolica ad elevato tenore di minio di tipo monocomponente. L'antiruggine dovrà avere ottima applicabilità a pennello e dovrà essere particolarmente indicata per il trattamento di superfici molto arrugginite che possono essere pulite con soli attrezzi manuali.

Sulle tubazioni coibentate dovranno essere installate fasce colorate (al massimo ogni 6 metri) e frecce direzionali per l'identificazione del fluido.

A posa ultimata delle tubazioni si procederà ad un accurato e prolungato lavaggio, mediante acqua immessa a pressione, per asportare dalle reti tutta la sporcizia che può essere stata introdotta, gli eventuali residui di trafilatura ed i residui determinati dalle saldature.

36.4 Rivestimento coibente delle tubazioni

I tratti di tubazioni correnti all'esterno, per i quali esiste pericolo di gelo saranno dotati di rivestimento coibente come appresso descritto.

Il materiale da impiegare per la coibentazione sarà costituito da un elastomero espanso estruso a celle chiuse prodotto senza l'ausilio di CFC, il quale è caratterizzato dalle seguenti caratteristiche tecniche:

Densità :	≤ 80 kg/m ³
conducibilità termica a 40 °C :	0,039 W/m. K
fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo μ:	≤ 5.000
reazione al fuoco :	classe 0
temperatura esercizio:	da - 45 °C fino a 105 °C

La finitura della coibentazione sarà realizzata con gusci di lamierino di alluminio calandrati, sagomati, bordati e fissati con idoneo sistema. Per le tubazioni correnti all'esterno dovrà essere eseguita la sigillatura mediante mastice a base di siliconi.

La manovra delle apparecchiature (ad es. valvole) non sarà ostacolata e non dovrà danneggiare in alcun modo la finitura di alluminio.

Lo spessore dell'isolamento non potrà risultare inferiore a 13 mm.

La coibentazione sarà essere continua e non saranno ammesse discontinuità di alcun genere.

36.5 Idranti UNI 45

I complessi antincendio del tipo UNI 45 saranno costituiti da:

- cassetta da esterno o da incasso in lamiera di ferro verniciata;
- sportello in anticorodal con specchiatura a vetro tipo Safe-Crash ;
- raccordo a tre pezzi UNI 45;
- rubinetto idrante UNI 45 x 1½";
- tubazione flessibile (manichetta) da 20 m omologata da M.I
- lancia in ottone e rame UNI 45;

36.6 Attacco motopompa VV.F. UNI 70

L'impianto sarà dotato di attacchi per autopompa VVF i quali risulteranno :

- accessibili alle autopompe, in modo agevole e sicuro, in ogni tempo anche durante l'incendio; se sono sottosuolo il loro pozzetto deve essere apribile senza difficoltà ed il collegamento agevole;
- adeguatamente protetti da urti o altri danni meccanici e dal gelo;
- opportunamente ancorati al suolo o ai fabbricati;
- dotati di tappo di protezione a chiusura rapida con catenelle di ancoraggio.

Qualora esista il rischio di gelo, l'eventuale tratto di tubazione posto tra la valvola di non ritorno e l'estremità dell'attacco deve poter essere costantemente drenato in modo che sia evitato il ristagno d'acqua.

Gli attacchi devono essere contrassegnati in modo da permettere l'immediata individuazione dell'impianto che alimentano. Essi saranno chiaramente segnalati mediante cartelli o iscrizioni recanti la dicitura:

ATTACCO AUTOPOMPA

Le lettere saranno in rilievo o di altezza non inferiore a 40mm; la dicitura servirà a differenziare questo attacco da quello del tutto simile dell'impianto manuale ad idranti.

Il gruppo attacco motopompa del tipo orizzontale, attacco alimentazione 2"1/2 sarà costituito da:

- cassetta a muro in acciaio verniciato, sportello con telaio portavetro in lega leggera lucidata e vetro trasparente, delle dimensioni di circa 0,66 x 0,45 x 0,33 m, chiusura con chiave;
- gruppo composto da due rubinetti idrante UNI 70, una saracinesca, una valvola di ritegno, una valvola di sicurezza tarata a 1,2 MPa (12 bar), per sfogare l'eventuale sovrappressione dell'autopompa, ed un rubinetto di scarico, corpo saracinesche e valvole in bronzo con parti interne in ottone, tenuta sugli alberi delle valvole con premistoppa.

36.7 Buone regole dell'arte

Gli impianti dovranno essere realizzati, oltre che secondo le prescrizioni del presente Disciplinare, anche secondo le buone regole dell'arte, intendendosi con tale denominazione tutte le norme più o meno codificate di corretta esecuzione dei lavori.

Tutto quanto sopra sarà ovviamente compreso nel prezzo di appalto dei lavori.

36.8 Corrispondenza progetto - Esecuzione

Gli impianti dovranno essere realizzati il più possibile in conformità al progetto. L'Appaltatore, nell'esecuzione, non dovrà apportare di propria iniziativa alcuna modifica, rispetto al progetto (cioè per quanto riguarda dimensioni e/o tracciati di condutture o altro) se non dettata da inconfutabili esigenze tecniche e/o di cantiere e comunque sempre previa approvazione scritta della D.L..

Qualora l'Appaltatore avesse eseguito delle modifiche senza la prescritta approvazione, è in facoltà della D.L. ordinare la demolizione/rifacimento secondo progetto e ciò a completa cura e spese dell'Appaltatore stesso.

Sarà cura ed onere dell'Appaltatore, qualora le opere e le lavorazioni di sua competenza interferissero e/o si integrassero con opere e lavorazioni di qualsiasi genere di competenza di altri Appaltatori, adottare tutti gli interventi idonei al fine di non ritardare l'esecuzione delle opere e delle lavorazioni né inficiarne la qualità, coordinandosi se necessario con gli altri Appaltatori.

36.9 Dichiarazione di conformità

L'Appaltatore, all'atto del collaudo provvisorio/funzionale, dovrà produrre una dichiarazione scritta nella quale si certifichi che l'impianto eseguito ed i materiali forniti nell'ambito del contratto sono rispondenti alle norme dell'Ente italiano di unificazione (UNI) eseguiti a regola d'arte e secondo le prescrizioni della Legge n° 46/90.

Faranno parte integrante della dichiarazione la relazione contenente le tipologie dei materiali impiegati.

36.10 Oneri a carico dell'Appaltatore

È a carico dell'Appaltatore l'espletamento di tutte le pratiche per l'ottenimento di nulla osta e di ogni altro Ente preposto alla verifica ed al controllo dell'impianto.

Tutte le pratiche dovranno essere inoltrate ed avviate bene in tempo, prima dell'ultimazione dei lavori.

Tutte le eventuali modifiche e/o aggiunte che dovessero essere apportate all'impianto per ottenere i predetti nulla-osta, o per ottemperare alle prescrizioni degli enti preposti, o comunque per rendere l'impianto assolutamente conforme a tutte le normative su menzionate, saranno completamente a carico dell'Appaltatore che, al riguardo, non potrà avanzare alcuna pretesa di indennizzo o di maggior compenso; egli peraltro dovrà provvedere ad eseguirle con la massima sollecitudine, anche se nel frattempo fosse già stato emesso il certificato di ultimazione lavori.

Resta inoltre stabilito che l'Appaltatore sarà tenuto a presentare il proprio progetto esecutivo us-built e relativi certificati di conformità firmati da un tecnico abilitato e controfirmato dal responsabile legale.

36.11 Disegni di montaggio - Documentazione finale

Dovranno essere forniti alla D.L. prima dell'arrivo dei materiali in cantiere, i disegni di montaggio e di tutte le apparecchiature (accettate preventivamente dalla D.L.) che abbisognano di opere accessorie per la posa in opera, quali basamenti, fori nei solai, inserimenti nelle strutture edili, etc., in modo da poter predisporre in tempo sufficiente tali opere per il completamento; dovranno essere inoltre consegnati, con le stesse modalità, gli schemi dei quadri elettrici.

Dovranno essere forniti alla D.L. tutte le campionature dei materiali che verranno utilizzati, con particolare attenzione alle apparecchiature che hanno importanza funzionale e/o estetica, quali quadri elettrici apparecchiature di comando, corpi illuminanti

Si riterrà l'Appaltatore responsabile per eventuale mancanza di tempestività nel fornire tale documentazione, se le prestazioni richieste ad altre ditte dovessero subire delle maggiorazioni imputabili a quanto sopra.

Oltre a ciò, il più presto possibile o comunque subito dopo l'ultimazione dei lavori, l'Appaltatore dovrà provvedere a quanto segue:

- 1) consegnare alla D.L. tutte le documentazioni, riunite in una raccolta, di cui detto agli artt. precedente;
- 2) consegnare alla D.L. tutti i nulla-osta degli enti preposti , il cui ottenimento è a carico dell'Appaltatore stesso come detto all'art. precedente;
- 3) redigere i disegni definitivi finali dell'impianto, così come sono stati realmente eseguiti, completi di piante, sezioni, schemi, ecc., il tutto quotato, in modo da poter verificare in ogni momento le reti e l'impianto stesso;
- 4) fornire alla Committenza, in duplice copia, una monografia sull'impianto eseguito, con tutti i dati tecnici, dati di tarature, istruzioni per la messa in funzione dei vari impianti o apparecchiature e norme di manutenzione.

La D.L. prenderà in consegna l'impianto solo dopo l'ultimazione e non appena l'Appaltatore avrà ottemperato ai punti 1-2-3-4.

La D.L. si riserva la facoltà, una volta ultimati i lavori, di imporre all'Appaltatore la messa in funzione dell'impianto, rimanendo però esso Appaltatore unico responsabile e con la totale conduzione e manutenzione, ordinaria e straordinaria, a suo completo carico, fino all'espletamento di quanto esposto ai punti 1-2-3-4 di cui sopra, cioè fino a quando la D.L. potrà prendere in consegna l'impianto.

CAPO VI. SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI DI SPEGNIMENTO IG01

L'Appaltatore è tenuto a verificare, coordinare ed eventualmente adeguare le relative progettazioni esecutive sulla base della documentazione di appalto; in quanto dovrà fornire tutto il necessario, anche se non espressamente descritto, per realizzare gli impianti completi e perfettamente funzionanti.

Sono da considerarsi comprese nella fornitura tutte le opere indicate nei documenti allegati quali elaborati grafici, relazioni tecniche, specifiche tecniche, elenco prezzi unitari, o di cui si possa anche solamente evincere la presenza, complete di tutti gli accessori necessari alla installazione ed al buon funzionamento per rendere l'opera compiuta e perfettamente funzionante per lo scopo previsto.

I documenti applicabili sono:

Elaborati riportati sull'elenco documenti del progetto esecutivo.

Sono da considerarsi comprese nella fornitura tutti i materiali di consumo e non, nonché quanto necessario all'avviamento, alle prove, al funzionamento provvisorio fino al collaudo dell'opera ed alla presa in carico della medesima da parte del Committente.

L'esecutore dell'opera dovrà, al momento della consegna della stessa, consegnare contestualmente un CERTIFICATO DI CONFORMITA' che indichi chiaramente, relativamente a tutte le opere eseguite compresi i collegamenti elettrici, che sono state effettivamente rispettate le norme vigenti nonché il presente progetto.

L'esecutore dovrà essere abilitato alla realizzazione dell'opera descritta, ai sensi della legge 37/08 e s.m.i..

Il fornitore dovrà raccogliere e consegnare alla Committenza, a sua cura ed onere, tutti i certificati riguardanti le apparecchiature installate.

Tutte le certificazioni dovranno essere prodotte dal fornitore prima dell'inizio della installazione e dovranno essere visionate ed approvate dalla D.L.

In generale tutti i materiali che il fornitore intende utilizzare devono essere corredati di schede tecniche che ne individuino inequivocabilmente le caratteristiche già all'atto dell'offerta e comunque dovranno essere approvati dalla D.L.

E' a carico dell'Appaltatore la esecuzione di tutti i disegni finali dell'opera così come essa è stata effettivamente realizzata, denominati brevemente disegni «AS BUILT».

Al termine dei lavori l'Appaltatore fornirà i seguenti documenti vidimati in originale e su CD:

1. Istruzioni di sicurezza del gas (trasporto su strada)
2. Scheda di sicurezza del gas
3. Certificato cumulativo di collaudo bombole (T-PED) (*)
4. Layout impianto su tavole grafiche "As-Built" e sketch assonometrici firmati da tecnico abilitato Legge 7.12.1984 n. 818 (*)
5. Dichiarazione di conformità (DICO) secondo il nuovo Decreto 22/1/08 n. 37 (nuova Legge 46/90) lettera G e tipologie dei materiali utilizzati (*)
6. Dichiarazione di corretta installazione e funzionamento dell'impianto mod. DICH. IMP-2008 (*)
7. Calcolo idraulico eseguito con software certificato VdS firmato da tecnico abilitato Legge 7.12.1984 n. 818 (*)
8. Informazioni e requisiti del sistema antincendio a "saturazione totale"
9. Schede dati tecnici del materiale installato
10. Dichiarazione di conformità valvola a flusso rapido (PED)

11. Dichiarazione di conformità collettore (PED)
12. Dichiarazione di conformità valvola direzionale (PED)
13. Attestato di conformità all'ordinazione manometro
14. Attestato di conformità all'origine tubi e raccordi
15. Manuale d'installazione, uso e manutenzione
16. Certificato di iscrizione alla C.C.I.A.A.
17. Certificato UNI EN ISO 9001:2000

Prima dell'installazione del sistema di spegnimento l'impresa dovrà fornire alla D.L. il calcolo idraulico e la progettazione costruttiva dell'impianto.

Art. 37 Normativa di riferimento

Insieme delle Leggi, Norme, Regolamenti, Disposizioni, Linee Guida, comunitarie, nazionali,

regionali e locali recanti disposizioni in materia di Appalti, Lavori e Servizi da realizzare nell'ambito della Pubblica Amministrazione, segue un elenco sintetico di tali Leggi e Norme:

Lavori Pubblici

- D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i. – Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE
- D.P.R. n. 554/1999 e s.m.i. – Regolamento Attuativo della Legge Quadro in materia di Lavori Pubblici n. 109/1994 e s.m.i.
- D.P.R. n. 34/00 del 25/01/2000 e s.m.i. – Regolamento per l'istituzione di un sistema di qualificazione unico dei soggetti esecutori di lavori pubblici;
- D.M. n. 145/00 del 19/04/2000 – Regolamento recante il capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici
- Legge n. 123 del 03/08/2007 - Misure in tema di tutela della salute e della sicurezza sul lavoro e delega al Governo per il riassetto e la riforma della normativa in materia
- D.Lgs. n. 81 del 09/04/2008 - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

Tutti gli impianti saranno dati completi in ogni loro parte, con tutte le apparecchiature e tutti

gli accessori prescritti dalle norme vigenti od occorrenti per il perfetto funzionamento, anche se non espressamente menzionati nei successivi capitoli.

Stante la responsabilità dell'Appaltatore circa il raggiungimento dei valori di progetto e la collaudabilità degli impianti, nell'esecuzione di questi ultimi essa osserverà - per formale impegno- tutte le norme di legge e di regolamento vigenti, e in particolare Saranno rispettate le norme sotto elencate:

- D.Lgs. n. 37/2008 e s.m.i. - Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- UNI ISO 14520-1 e 12 (ediz. 2006) (sigla IG-01)
- NFPA 2001 National Fire Protection Association (sigla IG-01)
- EPA SNAP Program Significant New Alternative Policy (sigla IG-01)

- LPCB Loss Prevention Council Board (sigla IG-01)
- VdS Verband der Schadenverhuetung (calcolo computerizzato) (sigla IG-01)
- UNI EN 12094 (dall' 1 al 20) riguardante i materiali (es. valvola, ugello, ecc.)
- UNI EN 15004-1 e 7 (ediz. 2008) (sigla IG-01)

Saranno pure osservate le prescrizioni degli Enti preposti al controllo degli impianti:

Ispettorato del Lavoro, ENPI, I.S.P.E.S.L (Ex ANCC), Vigili del Fuoco, ecc.

Art. 38 Prescrizioni tecniche generali e particolari

38.1 Garanzia di funzionalità

Insieme alla fornitura delle bombole, a garanzia della funzionalità del sistema fornito, dovrà essere prodotto un rapporto di prova redatto da Laboratorio terzo autorizzato presso il Ministero dell'Interno o il R.I.N.A. o il Ministero delle Attività Produttive. Le prove dovranno essere eseguite in base ai modelli di fuoco stabiliti dalle norme UNI ISO 14520-12 e UNI EN 15004-7. (Tipo allegato alla presente N° 181/C TE.S.I.)

38.2 Disegni esecutivi di cantiere (shop drawings)

I disegni allegati sono parte integrante della presente specifica tecnica e viceversa; i particolari indicati sui disegni ma non menzionati nella specifica e viceversa, dovranno essere eseguiti come se fossero menzionati nella specifica stessa ed indicati sui disegni.

Ai tracciati delle tubazioni, dovranno essere apportate le necessarie modifiche per evitare strutture, travi, ecc. senza ulteriore addebito al Committente.

I disegni esecutivi di progetto dovranno essere sempre integrati e/o sostituiti, quando necessario, dai disegni esecutivi di cantiere (shop-drawings).

Prima dell'inizio lavori i disegni esecutivi di cantiere dovranno essere approvati dalla D.L.

38.3 Autorizzazione all'esecuzione

Premesso che tutti gli allegati sono parte integrante della presente specifica, per cui tutto ciò che in

essi e contenuto dovrà essere comunque realizzato, l'Appaltatore prima di eseguire qualunque lavoro dovrà sottoporre al SUPERVISORE DEI LAVORI, per ottenere dallo stesso il benestare all'esecuzione, i disegni esecutivi completi di tutti i dettagli di installazione con le soluzioni che si intendono adottare nelle diverse situazioni e la relazione comprensiva di tutti i calcoli che possono

servire per poter verificare la validità delle soluzioni e dei dimensionamenti previsti.

In ogni caso il BENESTARE o l'APPROVAZIONE da parte del SUPERVISORE DEI LAVORI, non solleva l'Appaltatore da alcuna responsabilità o altre lacune che in sede di collaudo venissero riscontrate.

38.4 Verifiche e prove preliminari degli impianti

Durante l'esecuzione delle opere dovranno essere eseguite tutte le verifiche quantitative, qualitative e funzionali, in modo che esse risultino complete prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori.

Tutte le verifiche e prove dovranno essere programmate ed eseguite nei giorni concordati con il Committente ed alla presenza dei rappresentanti dell'Appaltatore.

Il materiale, le apparecchiature ed il personale per tutte le prove sopra elencate sono a carico dell'Appaltatore.

Durante l'esecuzione dei lavori saranno anche eseguite tutte le prove e verifiche che il Committente riterrà necessarie, al fine di accertare il perfetto funzionamento dei materiali impiegati alle prescrizioni contrattuali.

Tutte le prove di cui sopra dovranno essere eseguite in contraddittorio con il Committente, e di ognuna sarà redatto apposito verbale.

Si intende che, nonostante l'esito favorevole delle verifiche e 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.

38.5 Collaudi

Il collaudo provvisorio comprenderà il controllo quantitativo e qualitativo dei materiali per accertare la rispondenza alle prescrizioni della specifica tecnica.

In tale occasione saranno definite tutte le varianti e l'Appaltatore dovrà consegnare i disegni aggiornati (AS BUILT) e le norme di esercizio e di manutenzione degli impianti.

I collaudi tecnici definitivi avranno lo scopo di accertare che le prestazioni degli impianti siano rispondenti agli impegni contrattuali.

Essi saranno effettuati con l'impianto ultimato ed operante.

Le modalità di esecuzione del collaudo tecnico definitivo saranno conformi alle procedure di collaudo concordate tra il Committente e l'Appaltatore.

Art. 39 *Prescrizioni tecniche costruttive*

39.1 Bombola da 140 litri

Bombola da 140 litri per alte pressioni in acciaio legato realizzata in un sol pezzo con certificato TPED.

Verniciata corpo rosso (RAL 3000) ed ogiva verde scuro (RAL 6001). Completa di valvola a flusso rapido marcatura CE 0474 e CE 0068 "pending", valvola di sicurezza a disco frangibile, gruppo removibile sotto pressione per manometro, manichetta flessibile, valvola di ritegno con attacco all'uscita Ø 3/4" NPT-M marcatura CE 0068 "pending", cappellotto di protezione in acciaio ø 102 mm forma a "T" per innesto diretto sulla bombola, caricata con 70,5 kg di gas inerte IG-01 a 300 bar ed etichetta di identificazione.

La bombola sarà corredata di rastrelliera per fissaggio a parete completa di profilato sez. 41x41x2,5 in acciaio zincato pressopiegato con asole sul dorso, tappi terminali in Poliamide di colore rosso e dadi ciechi antiraffio.

39.2 Manometro a molla tubolare

Manometro a molla tubolare, versione standard 110.11.050, esecuzione secco, diametro cassa ø 50 mm, materiale cassa e anello acciaio inox lucidato, campo scala 0...400 bar, materiale parti bagnate lega di rame, classe di precisione 1,6% F.S., attacco al processo posteriore 1/8" gas conico, trasparente in vetro, sovraccaricabilità il F.S., norme di riferimento EN 837-1 marcatura CE 0068 "pending", trasparente vetro di sicurezza, n. 1 contatto elettrico fisso di minima tarato a 270 bar con cavo lungo 2 m.

39.3 Bombola da 5 lt con Azoto

Bombola da 5 litri (per apertura bombole pilotate e/o valvole direzionali) caricata con gas inerte Azoto a 200 bar. Completa con valvola automatica, solenoide, attuatore manuale e manometro con contatto elettrico di allarme.

39.4 Attuatore

Attuatore solenoide/manuale removibile (per apertura bombole pilotate e/o valvole direzionali).

Completo di elettrovalvola 24 Vcc, comando manuale a volantino, fermo di sicurezza e sigillo, manometro 3MAN2 e nipplo di uscita 1/4" Gas M per linea pneumatica.

39.5 Apparecchiature a corredo rampe bombole

Apparecchiature a corredo rampe bombole costituite da:

- Valvola di sfiato per linea pneumatica di servocomando 1/4" Gas F;
- Interruttore di linea ad 1 contatto NA / NC 1/4" NPT M;
- Serpentina flex cm 30, 70 e 150 per collegamento pneumatico delle bombole pilotate 1/4" Gas F / F. Max press. 630 bar;
- Valvola non ritorno per alte pressioni per linea pneumatica di servocomando 1/4" F / F marcatura CE 0068 "pending".

39.6 Collettori e apparecchiature a corredo

Collettore raccolta gas bombole completo di tappi di chiusura per gli attacchi del collettore non utilizzati. Uscita filettata NPT in SCH 160 per posti bombola posizionate su SINGOLA/DOPPI FILA

con certificato di collaudo idro-pneumatico e marcatura CE.

Nella fornitura saranno inclusi anche gli orifizi calibrati inseriti in manicotto ASA 6000, filettati NPT F/F, marcatura della foratura e del produttore, e le valvole direzionali a due vie NPT F/F PN 350 corpo in acciaio al carbonio A105 zincato, sfera e stelo in acciaio inox AISI 304 e guarnizione in PTFE filettata NPT F/F completa di cilindro pneumatico, tronchetto di tubo, fermi, leva e targhetta indicatrice.

In fondo alla linea sarà installata anche la valvola di sicurezza settata a 375 bar Ø 3/4" NPT M.

39.7 Ugello radiale

Ugello radiale 360° corpo in ottone, con diaframma interno calibrato, anello seeger, 16 fori equidistanti disposti su due file diam. 4,8 mm e rosone copriforo. Marcatura della foratura e del produttore.

39.8 Serranda per scarico sovrappressione

Serranda per scarico sovrappressione costruita in telaio di lamiera in acciaio zincato ed alette mobili

con contrappeso tarato passo 50 mm. Boccole in plastica antifrizione con finecorsa di apertura, guarnizione in schiuma sintetica su ciascuna aletta per assicurare la tenuta ed una chiusura silenziosa. Telaio forato per montaggio diretto a parete o su controtelaio. Dim. 40x40 sezione 0,10 m2.

39.9 Tubazioni e staffaggi

Tubi senza saldatura in acciaio zincatura a caldo Galv. ASTM A 53 estremità lisce smussate con la

stampigliatura della ferriera corrispondente al certificato di qualità rilasciato dal produttore secondo le norme di fabbricazione API 5L Grado B Scheda 40 e 160.

Raccordi forgiati in acciaio zincatura elettrolitica ASTM A105/UNI 4721 con la stampigliatura della ferriera corrispondente al certificato di qualità rilasciato dal produttore secondo le norme di fabbricazione ANSI B 16.11 e BS 3799 3000 e 6000 libbre.

Filettatura gas conica NPT, ASME B 1.20.1 passo americano conico 1:16 angolo di filetto 60°.

Il montaggio dei raccordi per Ø da 1/2" a 2" verrà eseguito con nastro di teflon professionale Du Pont T.M.® in P.T.F.E. puro non sinterizzato, mentre per Ø da 2.1/2" a 4" verrà eseguito con sigillaraccordi Loctite 577 raccomandato per sigillare raccordi metallici a filettatura grossolana dove è richiesta resistenza e rapida polimerizzazione.

39.10 Door Fan Test

Il Door Fan Test è un metodo di analisi e verifica della tenuta di un locale (il 90% dei fallimenti delle

prove di scarica è dovuto alla mancanza di tenuta). Serve ad identificare e valutare l'entità delle perdite di un locale e la capacità del locale di trattenere il gas emesso da un sistema di estinzione a saturazione totale, in termini di Tempo di Ritenzione del Gas ed Altezza del Rischio da proteggere. Il Door Fan Test verifica l'integrità del locale senza bisogno di scarica di gas; prove ripetute permettono miglioramenti della tenuta sia in sede di progetto che di collaudo. La norma impiantistica UNI ISO 14520-1 e UNI EN 15004 stabilisce che il test è obbligatorio.

Procedura operativa:

- Preparazione della zona di lavoro interessata dalle attività con apposizione di targhe ed altri accessori di inibizione accessi all'area.
- Installazione del gruppo ventilatore e di tutta la strumentazione necessaria.
- Verifica della corretta posizione delle serrande di ventilazione.
- Esecuzione delle prove e rilievi strumentali come raccomandato dalle normative F.M. e NFPA.
- Attesa per ripristino delle eventuali perdite in caso di esito negativo della prova.
- Smontaggio attrezzature e ripristino dell'area di lavoro allo stato precedente l'inizio delle attività.
- Realizzazione e consegna di relazione descrittiva delle prove e dei relativi risultati con allegati i certificati di taratura di tutte le apparecchiature, i rilievi dimensionali eseguiti, le eventuali stampe dell'elaboratore e i tracciati delle variabili misurate.

CAPO VII. SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI SPECIALI

Art. 40 Normativa e prescrizioni tecniche

La realizzazione delle opere elettriche sarà soggetta a tutte le prescrizioni e le norme generali contenute nel presente documento.

Nello specifico, le caratteristiche degli impianti elettrici, nonché dei loro componenti, dovranno corrispondere alle prescrizioni delle Leggi e Norme CEI vigenti.

In particolare gli impianti dovranno essere realizzati in osservanza a quanto previsto dalla Legge 1 Marzo 1968.

A seconda del tipo d'uso e destinazione gli impianti dovranno essere conformi alle seguenti norme del Comitato Elettrotecnico Italiano, con relative varianti, se applicabili:

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

CEI EN 60059 Correnti nominali IEC

CEI EN 60439-1 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)

CEI EN 60439-2 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione) Parte 2: Prescrizioni particolari per i condotti sbarre

CEI EN 60439-3 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra

CEI EN 60439-4 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 4: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate per cantiere (ASC)

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

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

CEI EN 50298 Involucri vuoti per apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione
Prescrizioni generali

CEI 20-27 Cavi per energia e per segnalamento Sistema di designazione

CEI 20-65 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico, termoplastico e isolante minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Metodi di verifica

CEI 23-51 Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione

CEI 64-8/1 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali

CEI 64-8/2 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 2: Definizioni

CEI 64-8/3 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 3: Caratteristiche generali

CEI 64-8/4 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza

CEI 64-8/5 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici

CEI 64-8/6 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 6: Verifiche

CEI 64-14 Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori

CEI R064-004 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Protezione contro le interferenze elettromagnetiche (EMI)

CEI-UNEL 35011 Cavi per energia e segnalamento. Sigle di designazione

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

Inoltre:

Norme CEI del CT 79 ove applicabili in materia di impianti di rilevamento e segnalazione di incendio, intrusione, controllo accessi.

Norme UNI in vigore ove applicabili, in particolare UNI 9795 per quanto riguarda gli impianti di rivelazione incendio.

Norme EN in vigore ove applicabili in particolare EN 12464-1 per quanto riguarda gli impianti di illuminazione di interni con luce artificiale.

Norma EN 60849 per quanto riguarda l'impianto di diffusione sonora

Oltre ad essere rispondenti alle Norme CEI, gli impianti elettrici saranno eseguiti secondo quanto previsto dalle seguenti leggi, decreti e circolari ministeriali:

Art. 41 *Descrizione, prescrizioni, caratteristiche tecniche e modalità di posa in opera dei vari materiali ed apparecchiature.*

41.1 Quadri di bassa tensione

GENERALITÀ

I componenti proposti dovranno rispondere agli standard più elevati in vigore ed essere prodotti da primari costruttori.

Il dimensionamento delle apparecchiature dovrà garantire il superamento di qualsiasi regime di funzionamento prevedibile, sia nominale che di guasto, sotto tutti i profili tecnici (meccanico, elettrico, termico, chimico, etc.), senza degradamento delle caratteristiche nominali.

I componenti dovranno avere elevate caratteristiche di comportamento in caso d'incendio, come la non propagazione della fiamma, la ridotta emissione di gas e fumi corrosivi, tossici ed opachi. L'attributo minimo richiesto è la caratteristica "autoestinguente".

Ogni quadro dovrà essere completo e pronto al funzionamento entro i seguenti limiti meccanici ed elettrici:

- piastra di base per fissaggio a pavimento;
 - lamiere di chiusura laterali e per chiusura passaggio cavi comprese;
 - attacchi per collegamento cavi di potenza compresi;
- morsettiera per collegamento cavi ausiliari esterni compresa dove previsti.

Sarà infine compreso l'assemblaggio sul luogo di installazione dei diversi moduli costituenti i quadri, il collegamento delle barrature, i collegamenti interni relativi ai circuiti ausiliari.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

I quadri, oggetto della presente specifica, dovranno essere progettati, costruiti e collaudati in conformità alle norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano) e IEC (International Electrical Commission) in vigore ed in particolare:

CEI 17-13/1 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: prescrizioni per apparecchiature di serie (AS) e non di serie (ANS).

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

CEI 17-52 Metodo per determinazione della tenuta al corto circuito delle apparecchiature assiemate non di serie.

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

Norme IEC 439.

I singoli componenti saranno progettati e costruiti secondo:

- tabelle UNEL,
- norme di riferimento specifiche.

Tutti i componenti in materiale plastico dovranno rispondere ai requisiti di autoestinguibilità a 960°C (30/30s) in conformità alle norme IEC 695.2.1 (CEI 50.11)

CARATTERISTICHE DI PROGETTO

Dati ambientali

I dati ambientali di riferimento saranno:

- temperatura ambiente: Max + 40 °C / min -5 °C
- umidità relativa: Max 80 %
- presenza di atmosfera: Normale

Dati elettrici

I quadri, oggetto della presente specifica, dovranno avere le seguenti caratteristiche elettriche:

- Tensione di isolamento 500V
- Tensione di esercizio 400/230Vca
- Tensione ausiliaria come da schemi
- Frequenza nominale 50Hz
- Tensione di prova a 50Hz 2.5kV
- Corrente nominale sbarre principali come da schemi
- Sistema di terra TN_S

Le correnti nominali di corto circuito, previste per i quadri, saranno quelle riportate sugli schemi relativi, la durata delle correnti di corto circuito sarà assunta per 1 secondo.

Gradi di protezione

I quadri avranno un involucro esterno in grado di assicurare, a portelle chiuse, un grado di protezione:

- IP4X per i quadri segregati in Forma 2 e per i quadri non segregati (Forma 1)
- IP55 per i quadri destinati ad ambienti umidi o per esterno

A portella aperta e a pannelli smontati i quadri avranno un grado di protezione non inferiore ad IP 2X.

CARATTERISTICHE MECCANICHE GENERALI

I quadri dovranno essere di tipo prefabbricato, a struttura portante con pannelli normalizzati e componibili per installazione all'interno.

Dovranno essere realizzati in più sottosistemi al fine di facilitare il trasporto ed il montaggio in opera; l'assieme sarà del tipo imbullonato.

I quadri dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- elevata protezione ottenuta mediante diaframmi metallici fra la zona sbarre delle unità funzionali e separazione di tutte le unità funzionali l'una dall'altra (ove richiesto), compreso i loro terminali di uscita;
- sicurezza del personale garantita da una facile accessibilità agli apparecchi delle singole utenze senza pericolo di contatto con le eventuali parti in tensione;
- isolamento efficace caratterizzato da sistemi di sbarre isolate in aria sostenute da reggisbarra isolanti con elevate caratteristiche dielettriche e alta resistenza meccanica;
- vano cavi molto ampio in modo da permettere un comodo allacciamento dei cavi in arrivo ed in partenza;
- sicurezza contro l'incendio garantita dall'uso di materiali isolanti autoestinguenti e diaframmi metallici interni.

CARATTERISTICHE DELLE CARPENTERIE

Gli elementi fondamentali della struttura dei quadri dovranno essere i seguenti:

- carpenteria portante realizzata in lamiera di prima scelta dello spessore minimo di 15/10 per i quadri forma 1 e 2;
- assieme della struttura con bulloni autograffiati per garantire la continuità elettrica di terra;

- golfari di sollevamento facilmente smontabili;
- particolari interni con zincatura Sendzimir;
- camini antipolvere per la circolazione naturale dell'aria di raffreddamento pannelli grigliati di ventilazione compatibili con i gradi di protezione previsti ;
- segregazione metallica tra interruttore ed interruttore.

Le lamiere trattate e le strutture portanti saranno verniciate con polvere termoindurente a base di resine epossidiche mescolate con resine poliesteri colore a finire RAL 7032 o RAL 7030 liscio e semilucido con spessore minimo di 70 micron.

Il trattamento di fondo dovrà prevedere il lavaggio, il decapaggio, la fosfatizzazione e l'elettrozincatura delle lamiere.

Non è ammesso alcun materiale, neppure viti e minuterie varie, soggetto a ferrossidazione (ruggine), se non sottoposto ad adeguato trattamento superficiale, preferibilmente zincatura a caldo dopo lavorazione.

Tutte le minuterie e gli accessori metallici dovranno essere sottoposti ad adeguato trattamento di zincatura a fuoco, finalizzata alla resistenza chimica di atmosfere corrosive.

L'ampliabilità dei quadri dovrà essere garantita dalla facile installazione di future apparecchiature nei vani disponibili; la relativa messa in servizio dovrà avvenire senza dover smontare e forare le sbarre principali prevedendo l'accoppiamento tra queste e le sbarre di derivazione avverrà tramite piastre di serraggio a crociera.

Su ogni quadro dovrà essere prevista una riserva di spazio (per interruttori ed apparecchiature) del 20% minimo;

All'interno di ogni quadro, in apposita custodia, dovrà essere inserito il relativo schema elettrico.

Il quadri dovranno essere equipaggiati con una sbarra di rame nudo, opportunamente contraddistinta e disposta longitudinalmente nella parte inferiore, per la messa a terra dei componenti.

Tutte le apparecchiature munite di morsetto di terra dovranno essere collegate singolarmente a massa mediante conduttori in rame di sezione adeguata La profondità dei quadri riportata sui disegni allegati agli schemi è da ritenersi indicativa.

SBARRE E COLLEGAMENTI DI POTENZA

I sistemi di sbarre relativi ai quadri in oggetto saranno in piatto di rame elettrolitico ad isolamento in aria con punti di giunzione imbullonati predisposti contro l'allentamento.

Per garantire facilità di montaggio, manutenzione ed espansione, nei quadri composti da più scomparti, le sbarre principali devono essere realizzate in tronchi corrispondenti ai rispettivi scomparti.

Nel caso in cui le connessioni di potenza siano realizzate tramite linee blindate, le barrature a cui le stesse si devono attestare devono essere riportate in prossimità dell'estremità superiore del quadro.

Le sbarre principali saranno dimensionate in relazione alla corrente nominale del quadro; le sbarre di derivazione e tutti i collegamenti di potenza dovranno avere una sezione in rame adeguata al valore della corrente nominale dei contatti principali dei rispettivi interruttori o teleruttori, i collegamenti dovranno essere adeguati alla corrente di corto circuito prevista e tali da non superare le sovratemperature previste dalle norme CEI 17-13/1.

Nel caso di quadri con sistemi di sbarre non segregate (forma 1) le sbarre e le loro giunzioni dovranno essere inguainate.

I supporti impiegati saranno realizzati in materiale autoestinguente ed antitraccia, con capacità termica tale da resistere alla corrente nominale continuativa e alla corrente di breve durata di corto circuito senza danneggiamento od invecchiamento precoce degli isolamenti.

Gli interruttori saranno normalmente alimentati dalla parte superiore, salvo diversa esigenza di installazione; in tal caso potrà essere prevista diversa soluzione.

Tutti i collegamenti elettrici di potenza dovranno essere realizzati con sbarre in rame elettrolitico ECU 99,9 esclusi quelli di piccola portata che verranno realizzati con cavo flessibile non propagante la fiamma (CEI 20-22).

I capicorda di tutti i conduttori di potenza dovranno essere in rame stagnato e la bulloneria zincopassivata.

COLLEGAMENTI DI TERRA

Ogni quadro dovrà essere dotato di una sbarra principale di terra di rame nudo, con eventuali derivazioni ai fini di una più facile accessibilità, di sezione idonea, continua per tutta la lunghezza del quadro e suddivisa in tronchi per ogni scomparto. I conduttori di terra, sia di protezione che funzionamento, dovranno avere sezione $\geq 4 \text{ mm}^2$, e sezione $\geq 16 \text{ mm}^2$ per il collegamento a terra delle masse metalliche. Non costituisce collegamento a terra l'unione a cerniera.

Le porte e lamiere non alloggianti apparecchiature, oppure alloggianti apparecchiature a bassissima tensione di sicurezza, non dovranno essere collegate a terra.

CONTRASSEGNI DI IDENTIFICAZIONE

Ogni quadro, scomparto, cella, ed ogni singolo componente montato all'interno o sul fronte, deve essere contrassegnato da targhetta indicatrice dedicata e riportante il codice di riferimento univoco indicato sui relativi schemi.

I componenti accessibili dal fronte quadro (organi di manovra ed/od interruzione, strumentazione, ecc.) devono essere dotati di doppia targhetatura: una interna al quadro riportante il codice di riferimento con gli schemi, ed una esterna riportante la dicitura funzionale.

La targhetatura deve essere realizzata con portatarghetta, avvitato o rivettato (è vietata l'adesività e l'incollatura), alloggiante la targhetta dedicata.

I collegamenti di potenza devono avere il contrassegno della fase di appartenenza o della funzione di neutro o terra (L1-L2-L3-N-PE) per mezzo di idonee fascettature.

I collegamenti ausiliari devono essere muniti di anelli di identificazione sfilabili, riportanti la numerazione dei relativi schemi; se realizzati in cavo multipolare, ogni singola anima deve riportare stampigliata sul proprio isolamento la numerazione progressiva delle anime.

CARATTERISTICHE DELLE APPARECCHIATURE

Le caratteristiche delle apparecchiature sono riportate sugli schemi di progetto.

Dovranno essere utilizzati componenti di primarie case costruttrici, rispondenti alle specifiche norme CEI / IEC e dotate dei relativi certificati di prova.

I quadri dovranno incorporare apparecchiature prodotte dallo stesso costruttore.

Dovrà essere garantita una facile individuazione delle manovre da compiere, che dovranno pertanto essere concentrate sul fronte dello scomparto.

I materiali isolanti dei componenti elettrici dovranno essere non igroscopici, resistenti all'invecchiamento e non propaganti la fiamma, anche se non a contatto con parti normalmente in tensione.

INTERRUTTORI DI PROTEZIONE MODULARI

Da utilizzare per correnti comprese tra 1 e 125 A

Versioni a 2 poli, a 3 poli e a 4 poli

Esecuzione modulare per montaggio su guida DIN

Tensione di isolamento $\geq 500 \text{ V}$

Potere di interruzione $\geq 6 \text{ kA}$ (vedi schemi) $I_{cn}=I_{cs}=230/400 \text{ V}$ secondo IEC 898 CEI 23-3

Tensione di impiego nominale $230/400 \text{ Vca} \pm 10\%$

Frequenza di impiego nominale $50 \text{ Hz} \pm 2\%$

Sganciatore magnetotermico da scegliere come indicato negli schemi elettrici di riferimento tra le curve :

- C : protezione contro i sovraccarichi e i corto-circuiti nei sistemi TT con intervento degli sganciatori magnetici tra 7 e 10 I_n (CEI EN 60947-2)

- K : comando e protezione dei circuiti motori, trasformatori, circuiti ausiliari contro i sovraccarichi e i corto-circuiti con intervento degli sganciatori magnetici tra 10 e 14 I_n (CEI EN 60947-2)

- MA : comando e protezione dei circuiti motori contro i corto-circuiti. L'intervento degli sganciatori solo magnetici (12 In CEI EN 60947-2) dovrà essere coordinato con una protezione termica adeguata.

Ove indicato dagli schemi gli interruttori saranno dotati di dispositivo differenziale a corrente residua con sensibilità tra 10 e 500 mA (in accordo con quanto richiesto dallo schema elettrico di riferimento).

Il blocco differenziale potrà essere, secondo le indicazioni degli schemi di classe AC o di classe A ovvero di tipo protetto contro gli scatti intempestivi (es. sovratensioni transitorie) ed anche nei confronti delle componenti pulsanti e continue eventualmente introdotte nella frequenza di esercizio da dispositivi elettrici a valle dei circuiti di protezione, ove richiesto sarà di tipo selettivo. Ove indicato dagli schemi gli interruttori saranno dotati di contatti ausiliari

41.2 Gruppo Soccorritore

GENERALITA'

SISTEMA DI ALIMENTAZIONE CENTRALIZZATA DI EMERGENZA composto da:

Raddrizzatore / Convertitore CC-CC con tecnologia IGBT come dispositivi di potenza pilotati operanti in modulazione a larghezza di impulso (PWM) per assicurare una bassa distorsione di corrente di ingresso (THDI<3%) e fattore di potenza >0,99;

Carica Batterie;

Inverter trifaseutilizzante IGBT come dispositivi di potenza pilotati operanti in modulazione ad ampiezza di impulso (PWM) ed un filtro di uscita e regolazione di tipo digitale per mezzo di un processore di segnale (DSP);

By-pass automatico interno (configurabile);

By-pass manuale interno ;

Batterie e loro armadio di contenimento se necessario;

Cabinet; sarà dotato di ruote per favorire la movimentazione durante le operazioni di installazione e manutenzione.

La struttura dell'involucro deve essere metallica per soddisfare sia i requisiti di robustezza meccanica e resistenza alle temperature come richiesti dalla EN 61032 ed EN 60958-1

BATTERIE

La batteria di accumulatori stazionari sarà costituita da monoblocchi al piombo regolati a valvola a ricombinazione interna (VRLA) con almeno 10 anni di vita attesa.

La batteria di accumulatori dovrà garantire l'erogazione della potenza attiva nominale del CSS, in caso di mancanza totale della rete di alimentazione principale e di emergenza, per un'autonomia minima di 120 minuti.

Le batterie dovranno essere connesse in due stringhe separate completamente indipendenti senza punti in comune e dovranno essere collegate al CSS attraverso una connessione a 4 conduttori. Tale configurazione dovrà permettere al CSS di funzionare in modo batteria e di alimentare il carico per mezzo dell'inverter ad una eventuale mancanza rete di alimentazione. Anche con una delle due stringhe di batteria guasta , monoblocco difettoso o interruzione della continuità elettrica da parte di un monoblocco) dovrà essere possibile durante il funzionamento da batteria alimentare almeno il 70% del carico attraverso l'inverter.

Per ogni stringa di batteria deve essere previsto un caricabatteria indipendente.

Il CSS dovrà essere in grado di effettuare in maniera automatica test sulle batterie per verificarne l'efficienza. Tale test dovrà generare un allarme nel caso vengano rilevate anomalie. Sarà possibile, se sono soddisfatte talune condizioni (batteria carica, rete presente...) eseguire questo test anche manualmente in maniera indipendente dalla schedulazione automatica.

Dovrà essere possibile utilizzare un numero di monoblocchi in serie variabile.

Dovrà essere prevista una protezione contro l'inversione di polarità nel circuito batterie.

SINOTTICO

Il sinottico sarà progettato e realizzato conformemente a quanto di seguito descritto, esso dovrà essere costituito almeno da:

Un display grafico LCD dove dovranno essere visualizzati stati, allarmi e misure. Dovrà essere disponibile lo storico delle misure in forma di testo ed in forma grafica.

Una serie di ideogrammi rappresentanti le varie parti costituenti il CSS. Tali ideogrammi rappresenteranno illuminandosi il percorso dall'energia verso il carico.

Un ulteriore ideogramma che indichi in modo semplice e immediato la percentuale di carico applicato.

Una barra luminosa che indichi in maniera semplice ed immediata lo stato di alimentazione del carico (condizione normale, condizione transitoria e condizione di rischio di perdita di alimentazione di continuità).

Dovrà essere disponibile risalire, per le operazioni di manutenzione preventiva o correttiva, fino a 2000 eventi memorizzati in un buffer circolare quali :

Condizioni di allarme, cambiamenti di stato di funzionamento ed i comandi eseguiti dall'apparecchiatura con relativo riferimento temporale (data-ora) memorizzati su un buffer circolare

Una serie di pulsanti che permettano di scorrere il menù con i seguenti significati:

pulsante ESCI

pulsante UP

pulsante DOWN

pulsante ENTRA/OK

Dovrà essere possibile programmare un periodo di tempo in cui per una durata di 24 ore venga elaborato l'andamento statistico delle seguenti grandezze:

Valori minimo, medio e massimo e grafico della potenza apparente di ingresso

Numero eventi delle autonomie minori di 2 minuti

Numero eventi delle autonomie tra 2 e 5 minuti

Numero eventi delle autonomie maggiori di 5 minuti

Minuti del tempo di funzionamento da GE

Valori minimo, medio e massimo e grafico del valore del carico in uscita (%)

Numero eventi del sovraccarico per un tempo inferiore ai 5 secondi

Numero eventi del sovraccarico per un tempo maggiore di 5 secondi

Valori minimo, medio e massimo e grafico della temperatura interna

Numeri di eventi Perdita di Ridondanza (se parallelo)

COMUNICAZIONE

Dovranno essere previste almeno una interfaccia seriale RS232/RS485 configurabile, ed una ulteriore interfaccia RS232, entrambe con protocollo JBUS/MODBUS per la comunicazione con il server o con sistemi di automazione di edificio (BMS). Per mezzo di queste interfacce sarà altresì possibile interfacciarsi con sistemi di supervisione e shutdown, diagnostica remota (assistenza informatica remota) e modem (GSM o PSTN).

Dovrà essere prevista una interfaccia Ethernet RJ45 ($\geq 10\text{Mb}$) per la connessione alla rete LAN per uno scambio di dati affidabile ed ad alta velocità.

Dovrà essere prevista una scheda contatti puliti per la segnalazione delle seguenti condizioni:

- Sistema in funzione
- Alimentazione fornita da Batteria
- Disturbi o guasti del Sistema
- Guasto carica batterie

INGRESSO DI BY-PASS SEPARATO

Dovrà essere possibile alimentare la linea di by-pass da una fonte d'energia separata da quella del raddrizzatore per garantire un'alimentazione "sicura" in caso di sovraccarico.

Dovrà essere possibile configurare il by-pass in diverse modalità di funzionamento:

- Modalità con Commutazione : Disponibilità di alimentazione ausiliaria in caso di sovraccarico
- Modo con Commutazione e dispositivo supplementare di manovra per il trasferimento parziale del carico
 - Modalità senza Interruzione: Funzionamento con Blocco By-Pass Automatico
- Modo con Commutazione non permanente: Funzionalità Eco Mode

MODALITA' DI FUNZIONAMENTO

Sarà possibile selezionare uno qualunque dei seguenti modi di funzionamento:

Modalità con "Commutazione"

Modalità con "Commutazione e Dispositivo supplementare per trasferimento del carico"

Modalità con "Senza Interruzione"

Modalità con "Commutazione Non Permanente" : "Eco MODE"

MODALITA' CON "COMMUTAZIONE"

Il CSS dovrà prevedere come standard il funzionamento con "Commutazione" che garantisce una tensione di uscita, verso le utenze, filtrata e stabilizzata, non dipendente dalla rete di alimentazione .

MODALITA' CON "COMMUTAZIONE E DISPOSITIVO SUPPLEMENTARE PER TRASFERIMENTO CARICO"

Il CSS dovrà prevedere come standard il funzionamento con "Commutazione" e permettere l'utilizzo di un dispositivo OPZIONALE supplementare (CSD dispositivo di manovra) attivato automaticamente con modalità legate alla disponibilità dell'alimentazione. Alla mancanza dell'alimentazione di rete, tale dispositivo collegherà il carico finora non alimentato.

MODALITA "SENZA INTERRUZIONE"

Il CSS dovrà prevedere la possibilità di funzionamento con "Senza Interruzione" che garantisce una tensione di uscita, verso le utenze, filtrata e stabilizzata, non dipendente dalla rete di alimentazione con la sezione by-pass statico non abilitata.

MODALITA' COMMUTAZIONE NON PERMANENTE "ECO MODE"

Il CSS deve prevedere un funzionamento selezionabile e programmabile che permetta di aumentare il rendimento globale con lo scopo del risparmio energetico. L'alimentazione alle utenze sarà fornita dalla rete di alimentazione attraverso il by-pass statico. Dovrà essere altresì possibile permettere di selezionare e programmare determinati intervalli temporali giornalieri o settimanali in cui alimentare le utenze direttamente dalla rete di alimentazione di emergenza.

BY-PASS MANUALE ESTERNO

Il CSS dovrà essere predisposto per l'installazione in combinazione con un ulteriore quadro di bypass manuale esterno opzionale. Tale predisposizione non sarà applicabile nella modalità "Senza Interruzione".

La manovra di bypass e ritorno dovrà garantire che le operazioni di trasferimento avvengano senza interruzioni per il carico consentendo poi lo spegnimento, l'isolamento e del CSS per eventuali operazioni di manutenzione.

DIAGNOSTICA REMOTA E MANUTENZIONE PREVENTIVA

Il CSS sarà predisposto per essere collegato tramite internet ad un centro di assistenza autorizzato.

Il Sistema sarà dotato di una modalità di auto-diagnosi in grado di individuare eventuali anomalie attraverso l'analisi del funzionamento del CSS e delle condizioni dell'alimentazione elettrica o ambientali (come temperatura, sovraccarico) , prevenendo il rischio di arresto dell'apparato.

Le procedure di auto-diagnosi del CSS garantiranno il controllo continuo e automatico delle condizioni di funzionamento. In caso di anomalia il sistema provvederà all'invio tempestivo di un report diagnostico tramite e-mail o direttamente al centro assistenza. La ricezione tramite internet del report al Centro Assistenza Locale consentirà al personale tecnico l'individuazione dell'anomalia in modo da organizzare una risoluzione rapida e certa del problema per riportare il CSS in condizioni di piena funzionalità.

In ogni caso dovrà essere prevista a scadenze prefissate l'attivazione di un allarme per avvisare che il CSS necessita di manutenzione programmata per le parti soggette a deterioramento dovuto al normale funzionamento. Tale scadenza dovrà essere calcolata in funzioni di utilizzo del CSS (temperatura ambiente, valore del carico...).

CARATTERISTICHE TECNICHE

SOCCORRITORE DA 40 kVA

Tensione nominale rete alimentazione	3x400V+N
Tolleranza sulla tensione	±20% +20%/-35% al 70% della potenza nominale
Frequenza nominale	50/60Hz selezionabile
Tolleranza sulla frequenza	± 10%
Fattore di potenza di ingresso	≥ 0,99 (pieno carico e a tensione nominale)
Distorsione armonica totale di corrente (THDi)	3% (fino alla 50° armonica)
Massima corrente di spunto all'accensione	<In (nessuna sovracorrente)
Velocità di variazione della frequenza di by-pass	< 1 Hz/s ÷ 3Hz/s
Tensione nominale bypass	Tensione nominale di uscita ±15%
Frequenza nominale bypass (selezionabile)	50/60Hz selezionabile
Tolleranza sulla frequenza di by-pass	± 2% da ± 1% a ± 8% in funzionamento con gruppo elettrogeno
Sovraccarico ammesso dal bypass	110% permanente / 150% x 10 min
Tensione nominale di uscita (selezionabile)	3x380/400/415V+N
Tolleranza sulla tensione di uscita	Statica: ±1% Dinamica: conforme VF-SS-111 (EN62040-3)
Frequenza nominale di uscita (selezionabile)	50 o 60Hz
Tolleranza sulla frequenza di uscita	±0.1% con rete presente ±0.01% in mancanza rete
Fattore di cresta del carico	3:1
Distorsione armonica di tensione	1% su carico lineare <6% su carico distorto nominale (EN62040-3)
Sovraccarico ammesso dall'inverter	120% x 1 min
Rendimento doppia conversione (modo normale)	>95% a carico nominale ¹
Temperatura di stoccaggio	-5 +50°C (23-122°F)

ADEGUAMENTO ANTINCENDIO
-ARPALAZIO Via Boncompagni,101 Roma -

- Progetto Esecutivo -
Capitolato Speciale d'Appalto

Temperatura di funzionamento	0 +40°C (32-104°F)
Massima umidità relativa (non condensata)	95%
Massima altitudine senza de-rating	1.000m (3.300ft)
Grado di protezione	IP20
Trasportabilità	IEC 60068-2

41.3 Cavi di bassa tensione

GENERALITÀ

La tipologia, la sezione dei cavi di alimentazione e dei conduttori costituenti gli impianti è indicata sui disegni di progetto. In mancanza di eventuali idonee indicazioni la sezione dei cavi deve essere determinata in base ad una temperatura ambiente di +30°C e tenendo conto di tutti i dovuti coefficienti di riduzione, per una portata nominale commisurata alla protezione posta a monte.

La scelta dei conduttori e dei tipi di cavo deve essere fatta sulla base delle indicazioni del capitolato.

I tipi di cavo e conduttori da impiegare sono i seguenti:

per i circuiti di illuminazione di sicurezza	tipo FTG10
per gli impianti di normale distribuzione:	tipo FG7R 0.6/1kV
tipo N07V-K	

COLORI DISTINTIVI DEI CAVI:

I conduttori impiegati nella esecuzione degli impianti saranno contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL.

In particolare i conduttori di neutro e protezione saranno contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, saranno contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone.

SEZIONI MINIME E CADUTE DI TENSIONE MASSIME AMMESSE:

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

SEZIONE MINIMA DEI CONDUTTORI NEUTRI E PROTEZIONE:

La sezione dei conduttori neutri sarà uguale a quella del conduttore di fase.

41.4 Tubi protettivi, percorso tubazioni, cassette di derivazione

I conduttori dovranno essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente.

Dette protezioni potranno essere a seconda dei casi: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile ecc.

I tubi protettivi saranno in genere in materiale termoplastico serie pesante, di tipo rigido per i percorsi a vista o di tipo flessibile corrugato per i percorsi sotto intonaco.

Il diametro interno dei tubi sarà pari ad almeno 1,4 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti (CEI 11-17 punto 2.3.06) con un minimo di 20mm.

Le curve saranno effettuate con raccordi o con piegature; 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 dovrà essere interrotta con cassette di derivazione.

In generale, le giunzioni dei conduttori saranno eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti o morsettiere.

Le canalizzazioni protettive dei conduttori elettrici collocati entro locali sede di impianti tecnologici sono disposte in modo da non essere soggette ad influenze dannose in relazione a sovrariscaldamenti, sgocciolamenti, formazione di condensa, ecc.

NORME GENERALI PER LA PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE

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

La protezione contro i sovraccarichi sarà effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle Norme CEI 64-8.

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

Gli interruttori automatici magnetotermici dovranno interrompere le correnti di corto circuito che potranno verificarsi nell'impianto in tempi sufficientemente brevi per garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose.

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

CARATTERISTICHE TECNICHE E NORME DI RIFERIMENTO

CAVI TIPO FG7(O)R

Per la realizzazione di alcune linee di potenza indicate in progetto saranno utilizzati cavi flessibili non propaganti l'incendio a ridotta emissione di gas corrosivi, con isolamento in gomma etilenpropilenica di qualità G7, tipo FG7(O)R 0.6/1kV, con guaina speciale di qualità RZ.

Tali cavi risultano rispondenti alle seguenti Norme specifiche:

- CEI 20-35 (non propagazione della fiamma);
- CEI 20-22 II (non propagazione dell'incendio);
- CEI 20-37/2 (contenuta emissione di gas e fumi tossici).

Dati tecnici:

- | | |
|----------------------------|---------|
| - tensione nominale | 0.6/1kV |
| - tensione di prova | 4kV |
| - temperatura di esercizio | 90 °C |
| - temperatura di c.c. | 250 °C |

Condizioni di posa:

- | | |
|----------------------------|--------|
| - temperatura minima | 0 °C |
| - raggio min. di curvatura | 4diam. |
| - sforzo al tiro | 50N/mm |

CAVI TIPO N07V-K

Solo nella distribuzione secondaria, in tubazioni protettive e per la distribuzione del potenziale di terra è stato previsto l'utilizzo di conduttori unipolari in cavo antifiamma tipo N07V-K con anima in rame ricotto stagnato isolato con isolamento in PVC di qualità R2 non propagante l'incendio e a ridotta emissione gas corrosivi.

Tali cavi risultano rispondenti alle seguenti Norme specifiche:

- CEI 20-35 (non propagazione della fiamma);
- CEI 20-22 II (non propagazione dell'incendio);
- CEI 20-37/2 (contenuta emissione di gas e fumi tossici).

Dati tecnici:

- tensione nominale 450/750V
- tensione di prova 3kV
- temperatura di esercizio 70 °C
- temperatura di c.c. 160 °C

Condizioni di posa:

temperatura minima 5 °C

CAVI RESISTENTI ALLA FIAMMA

Per la realizzazione di linee di sicurezza (luci di emergenza alimentate da gruppo soccorritore) dovranno essere utilizzati cavi resistenti al fuoco tipo FG10(O)M1-RF (RF31-22 di produzione Pirelli o equivalenti) in grado di resistere, conservando le proprie caratteristiche dielettriche, per almeno tre ore sottoposti ad una fiamma di 750°C. Tali cavi saranno costituiti da conduttori in corda flessibile di rame ricotto stagnato con barriera ignifuga, isolamento in elastomero reticolato di qualità G10, guaina speciale a base di elastomero reticolato di qualità M2.

Tali cavi risultano rispondenti alle seguenti Norme specifiche:

- CEI 20-35 (non propagazione della fiamma);
- CEI 20-22 III (non propagazione dell'incendio);
- CEI 20-36 (resistenza al fuoco);
- CEI 20-37I (assenza di gas corrosivi in caso di incendio);
- CEI 20-37II , CEI 20-37III, CEI 20-38 (basso sviluppo di gas tossici e fumi opachi)

Dati tecnici:

- tensione nominale 0.6/1kV
- tensione di prova 4kV
- temperatura di esercizio 90 °C
- temperatura di c.c. 250 °C

Condizioni di posa:

- temperatura minima 0 °C
- raggio min. di curvatura 12diam.
- sforzo al tiro 50N/mm

MODALITÀ DI POSA E INDIVIDUAZIONE DEI CAVI

IMPIANTI IN TUBO

Il diametro interno dei tubi utilizzati dovrà essere pari ad almeno 1,4 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti. Il diametro della conduttura dovrà permettere la massima sfilabilità dei conduttori senza che questi subiscano dei danneggiamenti.

IMPIANTI IN CANALINA

Per la posa in canalina/struttura i cavi dovranno essere sistemati paralleli, ben distesi, e separati tra loro in riferimento ai diversi sistemi.

Nei tratti verticali dovranno essere inoltre fissati con appositi morsetti di serraggio.

Di norma i cavi devono essere posati su di un unico strato, è consentita la posa su un massimo di due strati purché se ne sia tenuto conto nel calcolo di dimensionamento.

Il riempimento massimo delle canaline non deve comunque superare il 50% della sezione utile.

INDIVIDUAZIONE DEI CAVI

Per l'individuazione sicura e facile dei cavi nel percorso in canalina si dovranno applicare apposite targhe fascettate ai cavi riportanti: tensione, circuito, sezione, destinazione.

Tali targhe saranno da applicare:

- ogni 20/25 m di percorso rettilineo;
- nei punti di smistamento con presenza di più cavi;
- in alto e in basso nelle strutture di salita e di discesa;
- in tutti i pozzetti di passaggio, per la parte all'esterno;
- sulle cassette di derivazione (fissate con adesivo).

Tutti i cavi devono essere opportunamente intestati con capicorda o puntalini del tipo a compressione.

TUBAZIONI PORTACAVI

TUBAZIONI A VISTA

Tubi isolanti rigidi per posa in vista

Per la realizzazione di tubazioni in vista dovranno essere utilizzati tubi protettivi rigidi, serie pesante, piegabili a freddo, realizzati in Cloruro di Polivinile autoestinguente a marchio IMQ e rispondenti alle Norme CEI EN 50086-1, CEI EN 50086-2-1 e alla tabella UNEL 37118.

Le caratteristiche principali saranno:

-resistenza allo schiacciamento	N/5cm a +20 °C
-resistenza agli urti	con martello da 10cm di alt. a +20 °C
-resistenza di isolamento	100MOhm a 500V per 1 min
- rigidità dielettrica	2000V/15min
- autoestinguenza	in meno di 30sec

I manicotti e i raccordi usati per la realizzazione degli impianti stagni saranno ad innesto rapido e grado di protezione IP65.

Guaine per tubazioni in PVC

Per la realizzazione dei raccordi agli utilizzatori in presenza di tubazioni in PVC saranno utilizzate guaine flessibili spiralate conformi alle Norme CEI EN 50086-2-3, dotate di marcatura CE, con corpo in PVC autoestinguente, con buona resistenza all'invecchiamento ed inalterabilità.

Tali guaine avranno le seguenti caratteristiche tecniche:

- temperatura di esercizio	da -150C a +700C
- colori standard	nero-grigio
- resistenza alla compressione	350N
- grado di protezione	IP67

Per tali guaine saranno previsti raccordi in PVC con corpo a settori elastici dentellati con dado di serraggio ed elemento terminale filettato.

Cassette di derivazione per tubazioni in PVC

Le cassette di derivazione da impiegare saranno in materiale plastico autoestinguente, a pareti lisce, con coperchio fissato tramite viti (non saranno accettati coperchi fissati a pressione).

Le caratteristiche tecniche di tali cassette saranno:

- resistenza al calore prova filo incandescente 960°C
- grado di protezione IP 55
- resistenza agli urti IK08
- temperatura di installazione -25°C / +60°C
- elevata resistenza ai raggi U.V.

Accessori applicabili:

- morsettiere in nylon autoestinguente a pressione;
 - piastre di fondo in lamiera zincata;
 - raccordi unione cassette;
- staffe fissaggio cassette.

SCATOLE PORTAFRUTTO PER POSA IN VISTA

Per la posa di apparecchiature serie civile in ambienti sede di impianti realizzati a vista saranno previsti contenitori da parete in materiale plastico autoestinguente idonei per il montaggio di apparecchi di comando e prese di FM.

Saranno previsti a seconda dei casi contenitori con grado di protezione IP40 e contenitori stagni con grado di protezione IP55 dotati di portellino con chiusura a molla dotati di membrana cedibile trasparente resistente ai raggi UV.

Normativa di riferimento

I contenitori portafrutto saranno soggetti alle norme seguenti:

- Norme CEI EN 60670
- Norme CEI 23-48
- Norme IEC 670

Dati tecnici

I dati tecnici di base dovranno essere:

- temperatura di installazione da -250C a +600C
- resistenza al calore prova filo incandescente 650°C

41.5 Apparecchi per illuminazione

APPARECCHI PER ILLUMINAZIONE E SEGNALE DI EMERGENZA AUTOALIMENTATI: SCHEDE TECNICHE

APPARECCHIO PER ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA SE 1X8W, PER INSTALLAZIONE A VISTA

Descrizione

- Apparecchio realizzato in materiale plastico autoestinguente, idoneo per installazione anche su superfici infiammabili, grado di protezione IP65, idoneo per installazioni in ambienti
- Tipo SA (sempre accese).
- Classe di isolamento II

Lampade

- Fluorescente 8 W

Tensione di alimentazione 220 V

41.6 Sistema di rivelazione incendi

NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Il sistema di rivelazione incendi sarà realizzato in conformità alla Norma UNI 9795.

I componenti del sistema dovranno essere conformi alla Norma UNI EN 54.

CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE APPARECCHIATURE IN CAMPO

Tenere presente che eventuali emissioni di fumo o vapori dovuti alle normali lavorazioni possono causare falsi allarmi nei rivelatori ottici di fumo. Pertanto in questi casi occorrerà installare rilevatori con un diverso principio di rivelazione. Porre attenzione nel caso che la velocità dell'aria sia normalmente superiore a 1 m/sec. Od occasionalmente superiore a 5 m/sec. La distanza tra i rivelatori di fumo e le pareti del locale sorvegliato non deve essere inferiore a 0,5 mt, a meno che siano installati in corridoi, cunicoli, condotti tecnici o simili di larghezza minore di 1 mt. L'altezza max. dei rivelatori di fumo rispetto al pavimento non deve essere maggiore di 12 mt

Devono inoltre esserci almeno 0,5 mt tra i rivelatori e le superfici laterali di travi e simili, posti al disotto del soffitto, oppure di elementi sospesi come condotte di ventilazione o simili, se lo spazio compreso tra il soffitto e queste strutture sia minore di 15 cm. I rivelatori devono essere sempre installati direttamente sotto il soffitto del locale e mai installati dove possono venire direttamente interessati da flussi di aria immessi da impianti di ventilazione.

I rilevatori puntiformi dovranno essere a microprocessore analogico ad indirizzamento individuale, con rilevazione ed autocompensazione dell' eventuale polvere depositata sull' elemento sensibile e/o del suo degrado. Il rilevatore possiede al suo interno un sensore ottico i fumo ad effetto Tyndall. In caso di presenza di fumo, provvederà ad attivare il Led rosso di allarme, ed invierà l' allarme alla centrale. Inoltre attiverà, sui rilevatori programmati, l'uscita in corrente sullo zoccolo per attivare un eventuale ripetitore fuori porta ad esso collegato oppure il relè opzionale sullo zoccolo. Nel caso che la presenza di fumo sia lieve, il rilevatore rilascerà un preallarme che attiverà solo il cicalino sul display della centrale, con la descrizione alfanumerica del sensore. Se la concentrazione di fumo dovesse raggiungere la soglia di allarme, verrà rilasciato un allarme completo. Il rilevatore è idoneo a rilevare i fuochi di prova tipo TF1, 2, 4, 5, 6. La memoria di 32Kb. incorporata gli permette di conservare in memoria il lotto di costruzione, il numero di serie del rilevatore, il numero totale di allarmi rilasciati. Il rilevatore dovrà essere costruito in modo tale che l' aria in movimento non investa direttamente la retina antinsetti il cui posizionamento non è verticale ma orizzontale, mantenendola quindi sgombra da eventuali polveri e/o altri materiali che potrebbero, veicolati dall' aria, depositarsi sulla retina intasandola o limitandone la capacità di essere attraversata liberamente dal flusso di aria da analizzare. Temp. di utilizzo -20 +60°C. Il rilevatore deve essere protetto da inversione di polarità e da cortocircuito.

I rivelatori che delimitano dei gruppi dovranno essere dotati di zoccolo con isolatore di linea, mentre quelli che dovranno attivare dispositivi locali dovranno essere dotati di zoccolo con relè

Modulo indirizzato di ingresso miniaturizzato

Modulo di ingresso miniaturizzato sarà adatto al collegamento su linea ad indirizzo bifilare, dotato di circuito di identificazione in grado di assegnare l'indirizzo dell'elemento per mezzo di due interruttori rotativi. Il modulo d'ingresso miniaturizzato permetterà di raccogliere le segnalazioni provenienti da sistemi diversi e di riportarle in un loop di rivelazione incendio ad indirizzo. Sarà inoltre possibile controllare la regolare efficienza del modulo tramite un dispositivo di prova incorporato ("reed magnetico").

Caratteristiche tecniche

Le caratteristiche tecniche saranno:

- Tensione di alimentazione 15-28Vcc
- Corrente a riposo 200 microAmp max più la corrente di supervisione
- Temperatura di funzionamento da -10°C a +60°C
- Umidità relativa da 10 a 95% senza condensa

Pulsante manuale indirizzato a rottura vetro

Pulsante manuale di allarme analogico autoindirizzato con vetro a frangere in esecuzione in ABS. I pulsanti dovranno essere collegati sul loop dei rivelatori. Dovrà essere posizionato un pulsante manuale in vicinanza di ogni uscita di sicurezza e principale e comunque nei pressi di ogni via di fuga. I pulsanti che delimitino dei gruppi dovranno essere del tipo con isolatore di linea.

I pulsanti che debbano effettuare anche delle attivazioni locali, dovranno essere del tipo con relè liberamente programmabile a bordo.

Pannello ottico e acustico

Cassonetto luminoso interamente costruito con materiali non combustibili (ABS V0) o non propagatori di fiamma.

Schermi e diciture in PMMA (Polimetilmetacrilato) infiammabilità lenta.

Diciture "allarme incendio", su sfondo rosso, sono messe in risalto a cassonetto attivo.

Dati tecnici:

- Lampada allo xeno lampeggiante con frequenza del lampeggio regolabile da 90 a 180 Flash al minuto.
- Corredato da un avvisatore acustico piezoelettrico
- Alimentazione: 12/24 Vcc
- Assorbimento: - 95 mA a 24 Vcc - 135 mA a 12 Vcc
- Dimensioni: PAN-1= 300 x 120 x 50 mm

CENTRALE ANALOGICA RIVELAZIONE INCENDIO

L'impianto sarà gestito da una centrale analogica con microprocessore a 16 bit, di tipo modulare con loop a indirizzamento individuale dei sensori analogici, con stampante di eventi incorporata con riavvolgicarta. I collegamenti interni fra le varie schede interne alla centrale saranno realizzati tramite flat-cable e cablaggi eseguiti a regola d'arte. Dovrà disporre di schede per almeno 4 loop chiusi espandibili fino a 16. La capacità massima di indirizzamento di ogni loop dovrà essere di 99 (tra rilevatori, pulsanti, targhe ottico acustiche). Ogni loop dovrà permettere la suddivisione contigua dei rilevatori presenti in 99 gruppi/zone la cui separazione automatica in caso di corto circuito della linea dovrà avvenire a mezzo appositi zoccoli o pulsanti con isolatori che, in unione alle caratteristiche della tipologia a loop chiuso, permetteranno ai rilevatori di poter funzionare ignorando il gruppo di rivelatori soggetto al guasto ed inviando alla centrale una opportuna segnalazione visualizzata sul display, attivando il relè di guasto. I rimanenti gruppi di rivelatori continueranno ad essere interrogati dalla centrale alternativamente dai 2 estremi del loop chiuso. La centrale dovrà poter gestire, oltre ai 3 relè in centrale, un max di 99 relè su ogni loop, (isolatori permettendo), disposti negli zoccoli dei rivelatori o nelle interfacce analogiche, o sulle schede a 12 relè collegabili sul loop. Tutti i relè potranno essere Na oppure Nc e liberamente programmabili indipendentemente dallo zoccolo sul quale risiedono. Un display LCD da 16 righe 40 colonne ed una tastiera permetteranno l'interazione con l'operatore: gli allarmi, guasti, richieste di manutenzione sensori compariranno sul display con l'indicazione sia del numero di scheda, sia del gruppo e del numero del sensore e la sua descrizione alfanumerica in chiaro che sarà programmabile via software. Analoga descrizione alfanumerica dovrà poter essere assegnata ai relè presenti in campo per riconoscerne dal display l'attivazione e la loro eventuale esclusione senza possibilità di errore. Tramite la tastiera si potranno escludere sia i gruppi, sia i loop, sia i singoli sensori. In caso di rilevatori pluritecnologia, dalla tastiera potrà essere escluso il rivelatore ottico

di fumo. In centrale è presente un relè di allarme generale ritardabile in due tempi per permettere di tacitare ed effettuare la ricognizione del campo. Sarà inoltre presente un relè di guasto generale. La centrale dialogherà con i rilevatori puntiformi pluritecnologia in maniera intelligente, mantenendo con essi un costante colloquio, e segnalando qualsiasi stato della linea o dei rilevatori diverso dalla normalità. La centrale è in grado di analizzare le informazioni provenienti da questi rilevatori e di rilasciare allarme sia che venga superata la soglia di allarme di un solo elemento sensore, sia se in conseguenza di un incendio ci sia una modificazione significativa dei parametri rilevati anche dagli altri sensori presenti all'interno del rilevatore pluritecnologia. Questa valutazione, integrata con l'evoluzione temporale delle letture stesse, viene svolta dal singolo rilevatore, che possiede un microprocessore dedicato con una memoria e dalla centrale che analizza le tendenze di tutti i rilevatori. La centrale potrà dialogare, tramite opportuna interfaccia, con altre centrali in rete ad anello chiuso a prova di cortocircuito, nella quale ogni centrale può dialogare ed operare su qualsiasi altra collegata e da essa ricevere gli allarmi. L'alimentazione di rete sarà integrata con un'alimentazione di soccorso tramite batterie al Pb sigillate, mantenute in tampone da un carica batterie, che entrerà automaticamente in funzione in caso di mancanza rete con autonomia di 72 ore. L'alimentatore dovrà essere dimensionato per supportare il carico di tutti i dispositivi della centrale.

Tramite la tastiera si potranno effettuare le seguenti operazioni :

- ☐ Tacitazione cicalino di centrale
- ☐ Reset dell'allarme
- ☐ Esclusione singolo sensore
- ☐ Esclusione gruppo di sensori
- ☐ Esclusione del loop
- ☐ Visualizzazione sensori e relè in allarme.
- ☐ Visualizzazione memoria eventi.
- ☐ Test attivo dei sensori con le relative attivazioni in campo
- ☐ Attivazione di ogni relè in campo
- ☐ Inibizione del relè generale per allarme telefonico.
- ☐ Visualizzazione e modifica ora/data di sistema.

In caso di allarme la centrale dovrà :

- ☐ segnalare sul display LCD il/i sensori allarmati, visualizzando il gruppo di appartenenza e la descrizione in chiaro della zona interessata.
- ☐ attivare i relè programmati in centrale e gli eventuali relè presenti sugli zoccoli dei sensori predisposti, per le opportune attivazioni di dispositivi in campo (targhe ottico/acustiche, ripetitori ottici fuori porta, sblocco magneti porte, sirene, teleruttori per ventilatori, ecc.).

La centrale dovrà inoltre essere in grado di rilevare e segnalare sul display:

- ☐ i guasti sulle linee di rilevazione (corto, circuito aperto, rimozione di un rilevatore)
- ☐ Rilevatori che necessitano di manutenzione
- ☐ la mancanza di alimentazione di rete.
- ☐ Anomalia batterie tampone.
- ☐ dispersione verso terra
- ☐ guasti interni della CPU
- ☐ i guasti sulle eventuali sirene supervisionate
- ☐ mancanza carta stampante.

Dovrà essere possibile il collegamento futuro, tramite opportune interfacce opzionali a:

- ☐ computer per archivio dati e presentazione degli allarmi con mappe grafiche;
- ☐ pannelli remoti a display di duplicazione delle segnalazioni e dei comandi essenziali.
- ☐ oltre che a sistemi di trasmissione a distanza.
- ☐ Altre centrali della stessa tipologia in rete ad anello chiuso con possibilità di operare su qualsiasi centrale.

Cavo

Per la formazione dei loop sarà il cavo utilizzato sarà a 2 conduttori, del tipo resistente al fuoco FTG10.

VERIFICHE PROVE E COLLAUDI

Al termine delle opere di installazione saranno eseguite le seguenti verifiche:

- verifica di rispondenza al progetto esecutivo,
- controllo a vista del montaggio dei componenti,
- controllo di rispondenza dei componenti alle normative di riferimento;
- controllo di rispondenza complessivo dell'impianto alla norma UNI 9795.

Saranno inoltre eseguite le prove di funzionamento attivando uno per uno i rivelatori ed alimentando il sistema tramite la sola alimentazione secondaria.

DOCUMENTAZIONE DA FORNIRE

Il fornitore dovrà produrre una documentazione completa che illustri il tipo, le misure d'ingombro, la capacità nominale, la struttura, il nome del costruttore, le fotografie e/o i depliant di tutte le apparecchiature. Per ogni centrale il fornitore dovrà includere:

- Il manuale di Programmazione
- Il manuale Operatore
- Il manuale di Installazione.

Per i dispositivi periferici (Sensori, Moduli etc.) dovrà essere fornito:

- Manuale di installazione che comprenda sia l'installazione meccanica che lo schema di collegamento con la centrale
- Manuale con le norme da seguire per l'eventuale manutenzione.

41.7 Impianto di diffusione sonora

GENERALITÀ

L'impianto consentirà la gestione dei messaggi di emergenza da impartirvi nei vari piani del complesso immobiliare.

Un controllore a microprocessore presente nella centrale dovrà bilanciare automaticamente le esigenze di chiamata in conflitto per mezzo di un algoritmo di priorità, in grado di creare una gerarchia di segnale. Ciò significa che i segnali (chiamate, messaggi o allarmi) aventi una priorità più alta potranno interrompere ed escludere i segnali meno importanti e che i segnali di priorità più bassa non sono in grado di interrompere o di escludere quelli di priorità più alta.

Il sistema sarà in grado di ospitare diversi moduli funzione che consentiranno di soddisfare in modo preciso le esigenze particolari. Un generatore di segnale incorporato consentirà la generazione di segnali acustici e di allarme.

Le stazioni di chiamata dovranno consentire all'operatore di immettere un messaggio parlato per mezzo del microfono a condensatore oltre a controllare l'istadamento delle chiamate. Una tastiera numerica posta su ogni stazione di chiamata consentirà di scegliere fra le diverse zone di altoparlanti. Un tasto di richiamo consentirà di selezionare l'ultima impostazione. Quattro tasti funzione consentiranno la programmazione delle tonalità di allarme e di richiamo, i messaggi registrati, le priorità, l'istadamento verso le varie zone di altoparlanti, l'attivazione dei relè di controllo ed il controllo del volume sonoro.

L'istadamento di un segnale, può essere effettuato tramite programmazione e può essere riconfigurato o rivisto secondo le mutate esigenze o l'ampliamento dell'impianto in oggetto, garantendo la massima flessibilità al sistema.

CONFORMITÀ

Il sistema sarà conforme agli standard in materia di emergenza in vigore localmente. Il sistema sarà inoltre conforme allo standard EN 60849 e ad altri standard in vigore localmente. Inoltre, il sistema sarà conforme a tutte le normative internazionali, nazionali e regionali applicabili riguardanti la progettazione, realizzazione ed installazione di dispositivi elettrici.

CARATTERISTICHE DELL'UNITA' CENTRALE

Unità centrale costituita da è la matrice digitale progettata per assicurare la diffusione di messaggi di emergenza su un sistema multizona, oltre che per diffondere messaggi selettivi e musica di sottofondo. Essa gestisce efficacemente la sorveglianza dell'intero percorso critico, dalla base microfonica alla linea di diffusori acustici.

Sistema digitale a tecnologia distribuita. Ogni componente, inclusi i diffusori, è attivo, ha un proprio indirizzo fisico, è configurabile ad installazione avvenuta e monitorato EN60849

Sistema configurabile, autonomo, con equalizzatore per gli 8 canali in ingresso, 4 Compressori/Limiter per ingressi microfonici

Interfaccia grafica utente su PC per il controllo di tutte le proprietà e funzioni

Funzionamento normale gestito tramite il pannello frontale dotato di schermo LCD con 6 tasti

Matrice audio con restrizione di accesso che esegue un routing di 51 ingressi su 32 uscite

Uscite alimentate ActiBus per collegare Amplificatori Programmabili (SC 5926) e/o interfacce per amplificatori 70 V/ 100 V (MT 5708) e/o dispositivi di comando remoto

Modulo EVAC, dotato di microfono PTT (Push To Talk), conforme alle disposizioni della norma EN60849 incluso nell'unità

Modulo da 4 ingressi per basi microfoniche incluso nell'unità

5 slot d'espansione per combinazioni di schede d'interfaccia, e schede uscite ActiBus

Pilota direttamente un numero di diffusori attivi, equipaggiati con scheda SC 5926, per un totale di 500 W

Consente soluzioni miste 100 V e diffusori attivi assieme a seconda della tipologia delle zone e l'architettura di sistema

Gestione della musica di sottofondo

Fino a 100 livelli di priorità per i messaggi di evacuazione, 100 priorità per Allerta, 100 livelli di priorità per chiamata cerca persone Memoria flash interna per un massimo di 99 messaggi con una durata complessiva di 18 minuti. Permette di diffondere fino a 4 messaggi in memoria simultaneamente in diverse zone

Integrazione su interfaccia PC di planimetrie per immediata visualizzazione

Schede opzionali per postazioni di chiamata, pannelli di selezione ingressi remoti e pannelli selettori di canale con regolazione di volume

La centrale dovrà essere dotata di idoneo gruppo stratico di continuità per montaggio su rack di autonomia 120 minuti

CARATTERISTICHE DELL'UNITA' DI SORVEGLIANZA

Unità di sorveglianza a microprocessore interno, che gestisce la segnalazione dei guasti degli amplificatori e delle linee di altoparlanti. Essa raccoglie le informazioni dagli amplificatori, ne mostra lo stato e trasmette l'informazione alla matrice principale o al software di gestione. Inoltre gestisce la commutazione automatica con gli amplificatori di riserva.

La matrice principale o il PC, sono dotati di un software specifico per comunicare con diverse unità di sorveglianza e per raccogliere i vari stati, mostrandoli in maniera centralizzata. Un misuratore di impedenza controllato da PC viene utilizzato per misure accurate dell'impedenza delle linee di altoparlanti.

Unità di controllo amplificatori e linee necessaria quando si utilizza il sistema in configurazione 100 V o 70 V

Converte i segnali audio digitali in 8 segnali analogici da inviare agli amplificatori di zona

Distribuisce 8 segnali di linea analogici ad amplificatori 70 / 100 V

Redistribuisce 8 segnali amplificati 70/100 V alle linee altoparlanti

Verifica la presenza di guasti sugli amplificatori di potenza

Verifica l'integrità delle linee diffusori a tensione costante (70 / 100 V) tramite un tono pilota ad alta frequenza

Esegue il monitoraggio dell'impedenza di linea dei diffusori, senza richiedere segnale di ritorno
Disconnessione degli altoparlanti in caso di dispersione a terra
Inserisce 2 amplificatori di riserva in caso di guasto degli amplificatori attivi
Attiva le segnalazioni luminose (20 LEDs) di guasto sul pannello anteriore
Invia le segnalazioni di guasto all'unità di gestione MU 5100
Alimentazione in corrente continua (48 V cc) per emergenza
Interfaccia ActiBus con 8 ingressi audio monitorati

AMPLIFICATORE DI POTENZA

sistema di amplificazione modulare utilizzabile anche per applicazioni a norma EN 60849. Impiega una nuova tecnologia di uscite senza trasformatore che garantisce uguale isolamento galvanico della linea diffusori

In un sistema a 100 V FLEXA permette di decidere e bilanciare la potenza che serve ai circuiti dei diffusori in modo facile, con i vantaggi della compattezza e dell'economicità

Il mainframe è di 2 unità rack da 19" ed ha 10 slot

Amplificatori affidabili, compatti, di alta qualità ed efficienza completamente protetti, 80 - 240 - 480 W

Alimentatori di avanzata tecnologia controllati al quarzo che offrono leggerezza e ridotte dimensioni protetti elettronicamente, modelli PS 6320 (320 W) e PS 6640 (640 W)

DATI TECNICI

POTENZA D'USCITA 80 W (UP 6081) - 240 W (UP 6241) - 480 W (UP 6481)

RISPOSTA IN FREQUENZA 30 ÷ 18.000 Hz (± 3 dB)

DISTORSIONE (THD+N) < 0,1% @ 1 kHz;

USCITE DIFFUSORI 100 V

USCITE SUPPLEMENTARI 600 Ω , 2,5 V (PRE-OUT); 600 Ω , 0÷2 V (TAPE OUT)

RAPPORTO SEGNALE/RUMORE > 90 dB

SENSIBILITÀ IN INGRESSO (IN 1) -2 dBu (600 mV); (IN 2) -2 ÷ -22 dBu (600÷60 mV);

IMPEDENZA DI INGRESSO 18 K Ω

TENSIONE DI ALIMENTAZIONE 220÷240 V / 110÷120 V (50 / 60 Hz) A SECONDA DEL MODELLO

POTENZA ASSORBITA 600 W (PS 6320) - 1300 W (PS 6640)

CONNETTORI INGRESSO TERMINALI A VITE

CONNETTORI USCITA TERMINALI A VITE PER LINEA A TENSIONE COSTANTE

REGISTRATORE E RIPRODUTTORE DIGITALE

- Registratore e riproduttore digitale di messaggi a microprocessore
- Tecnologia su memoria non volatile EEPROM
- 31 locazioni di memoria: 30 messaggi e 1 segnale
- 16 contatti per il controllo remoto dei messaggi
- Ingressi frontali sia per microfono sia per linea
- Altoparlante frontale per il monitoring del messaggio
- Tastiera frontale e display per la registrazione e la programmazione dell'unità
- Messaggi ciclabili con la ripetizione programmabile
- Doppia alimentazione AC240V e DC 24V
- Risposta in frequenza 100 - 3500Hz
- Frequenza di campionamento 8kHz
- S/N 50dB
- Backup 10 anni
- Livello di uscita 0dB (775mV)
- Tecnologia ADST

- Memoria MEM4760 (60sec)
- Numero massimo di messaggi 31
- Controllo remoto 16
- Alimentazione 240V (50-60Hz)
- Kit montaggio a rack 19" EQ2U (7762)
- Dimensioni 440x88x375mm
- Peso 7 kg

CONSOLLE MICROFONICA

- Tastiera per la selezione delle zone
- Display LCD
- Preamplificatore interno
- Segnalazioni di preavviso digitali con segnalazioni visive a led
- Conforme agli standard
- Display LCD
- Preamplificatore interno,
- Segnalazioni di preavviso digitali con segnalazioni visive a led
- Completamente monitorata, inclusa la capsula microfonica, in conformità alla normativa europea EN60849 per sistemi di evacuazione di Emergenza
- Uscita - 10dB/Sym
- Banda Passante 100-12000Hz
- Display LCD 1x16
- Alimentazione 24Vcc
- Consumo 250mA
- Dimensioni 150x200x75mm

DIFFUSORI SONORI

Diffusore acustico da esterni, particolarmente indicato per la diffusione di messaggi di allarme, con struttura in acciaio con griglia di protezione in metallo di colore bianco RAL9003; provvisto di fondello antifiama in acciaio, con morsettiere di collegamento in materiale ceramico per i conduttori antifiama, fusibile termico a 150°, vite di messa a terra, cablaggio interno realizzato con conduttori antifiama, altoparlante doppio cono da 5.25", 6 Watt con trasf. 100V. Conforme alle indicazioni del British Standard BS5839 part 8 per i diffusori da utilizzare in sistemi di diffusione di messaggi di allarme. SPL 1W/1m 92dB, dispersione (-6dB) 1kHz/4kHz 130°/50°, dimensioni diam. 180x123,5, foro di incasso 160mm, peso 1,3 Kg

Potenza Nominale/Massima 6Watt

Altoparlante altoparlante doppio cono da 5.25"

Risposta in frequenza 100÷20.000 Hz

Sensibilità 1W/1m 92dB

Massima pressione sonora 1m 99dB

Tensione di ingresso 100V-70V

Peso 1,3Kg.

Dimensioni 180 x 123,5mm

Foro d'incasso 160mm

CAPO VIII. SPECIFICHE TECNICHE OPERE DI COMPARTIMENTAZIONE

Art. 42 Descrizione, prescrizioni, caratteristiche tecniche e modalità di posa in opera dei vari materiali ed apparecchiature.

42.1 Porte REI 120

Porta tagliafuoco conforme UNI 9723 ad una anta composta da:

Anta tamburata in lamiera zincata, coibentazione con materiali isolanti, senza battuta inferiore, spessore totale 60 mm.

Telaio angolare in profilato di lamiera d'acciaio zincata con zanche da murare, giunti per l'assemblaggio in cantiere e distanziale inferiore avvitabile.

Serratura con foro cilindro ed inserto per chiave tipo patent, compresa.

Rostro di tenuta nella battuta dell'anta sul lato cerniere.

Maniglia antinfortunistica colore nero con anima in acciaio e completa di placche con foro cilindro ed inserti per chiave tipo patent.

Nr. 2 cerniere di cui una a molla per l'autochiusura ed una dotata di sfere reggispinta e viti per la registrazione verticale.

Rinforzi interni nell'anta quale predisposizione per l'eventuale montaggio di chiudiporta e maniglione antipánico.

Guarnizione termoespandente inserita in apposito canale sul telaio.

Targhetta di contrassegno con elementi di riferimento, applicata in battuta dell'anta.

Verniciatura con polveri epossipoliestere termoindurite, con finitura a struttura antigraffio gofrata, colore pastello turchese - tonalità chiara per l'anta (NCS4020-B50G) e più scura per il telaio (NCS5020-B50G).

Valore insonorizzazione con guarnizione sottoporta automatica : REI 120 = 30 dB

Peso della porta: REI 120 ca. 46 kg/m² di foro muro

42.2 Murature REI 120

Tramezzatura da intonacare [o facciavista] eseguita con manufatti in calcestruzzo di argilla espansa Leca tipo "Lecablocco Tramezza", fornito da Azienda con Sistema di Qualità certificato secondo le norme UNI EN ISO 9000 da Ente accreditato e dotata di certificazione di prodotto "Lecablocco Qualità Certificata" secondo le specifiche ANPEL;

I blocchi devono avere dimensioni modulari (H x L) 28x55 (28) pieni e semipieni e spessore ...cm (8,10 o 12), densità del calcestruzzo pari a 800 kg/m³, realizzati con impasto speciale a ritiro compensato e con sistema di posa ad incastro.

I blocchi devono possedere una finitura tale da potere essere lasciati facciavista, tinteggiati direttamente, rivestiti direttamente con piastrelle oppure rivestiti con intonaco anche a basso spessore (rasatura).

I blocchi devono avere le seguenti caratteristiche certificate: classe di resistenza al fuoco REI 120 o REI 180 anche facciavista, isolamento acustico di almeno ... dB, resistenza alla spinta orizzontale (secondo D.M. 16.01.96) non inferiore a ... kN/m, posati con Malta Universale Lecalite o malta fluida tipo boiacca; da intonacare con intonaco sottile (o lasciare a vista), compresa la formazione di architravi, mazzette e quant'altro occorre per eseguire l'opera a regola d'arte

I blocchi inoltre devono essere dotati di certificazione comprovante la bassa emissione di Radon e testati in laboratorio sulla emissione di radionuclidi.

42.3 Malta REI 120

Chiusura permanente di aperture di medie e grandi dimensioni, in pareti e solai tagliafuoco, nel caso di passaggio di canaline o supporti per cavi, tubi infiammabili protetti con specifici collari e tubi metallici.

Malta a base di cemento, perlite e polimeri sintetici, con elevate caratteristiche di resistenza al fuoco, ideale per aperture di medie e grandi dimensioni, attraversate da canaline e supporti per cavi elettrici, tubi infiammabili protetti da specifici collari antifluoco e tubi metallici.

La chiusura permanente di tali attraversamenti in pareti o solai tagliafuoco dovrà essere realizzata seguendo le indicazioni sotto riportate.

- Accertarsi che l'installazione dei cavi elettrici e delle canaline di supporto sia stata eseguita in conformità con le normative edilizie ed elettriche locali.

- Pulire l'apertura idoneamente affinché risulti priva di parti friabili, in fase di distacco ed eliminare eventuali tracce di oli o sostanze chimiche.

- Inumidire le superfici.

- Unire la polvere del sacco di HILTI CP 636 all'acqua in un rapporto volumetrico di circa 3:1. Mescolare bene utilizzando un agitatore. Non aggiungere altri leganti o additivi.

- Chiudere completamente l'apertura applicando la malta antifluco, attenendosi alle prescrizioni relative alle temperature di posa ideali e ai tempi di scasso riportati nella relativa scheda tecnica.

- Nel caso di aperture di dimensioni estese si consiglia di casserare su entrambi i lati e applicare la malta con una cazzuola o una pompa e compattarla.

- Applicare uno spessore minimo di malta antifluco pari a quello precisato nelle certificazioni italiane (spessore di prodotto minimo richiesto pari a 10 cm e spessore massimo richiesto pari a 15 cm).

La malta antifluco dovrà essere costituita cemento, perlite e polimeri sintetici con elevate caratteristiche di resistenza al fuoco e dovrà inoltre avere le seguenti caratteristiche:

- densità della malta indurita: circa 1,2 g/cm³

- classe del materiale pari a A1 conformemente alla normativa DIN 4102, P.1

- resistenza a compressione (dopo 28 giorni a 23°C): 2.5 N/mm²

42.4 Scala

Fornitura e posa di **scala di sicurezza** interna in carpenteria metallica completa di disegni di progetto e relazione di calcolo redatti da tecnico abilitato ed iscritto all'Albo di categoria.

Le membrature portanti saranno realizzate in **profilati a caldo in acciaio tipo 1** con tensione minima di snervamento di **Kg. 2400/cmq.**

In particolare le strutture verticali e le strutture orizzontali saranno costituite da **pilastri e traversi in profilato a caldo ad ali tipo HE oppure IPE.**

Le strutture inclinate saranno eseguite in acciaio sagomato a freddo avente sezione a C "chiuso" (si intenda una U + risolto per lato).

Le saldature saranno di seconda classe eseguite con elettrodi di qualità 2 oppure con saldatura semiautomatica con gas protettore.

Le bullonature saranno realizzate con bulloni di classe 8.8 (UNI 370/3/74) serrati con una coppia tale da indurre una tensione di gambo pari a 0.8 della tensione di snervamento.

Tutte le unioni in cantiere saranno imbullonate.

L'incastro fra struttura metallica e le fondazioni sarà realizzato mediante tirafondi, annegati nel cis., la cui parte superiore verrà filettata in modo da accogliere adeguati bulloni di bloccaggio.

La piastra di base sarà regolabile in altezza.

I parapetti, completi di riparo al piede, saranno costituiti da piantoni a sezione quadra, corrimano a sezione rettangolare e correnti orizzontali opp. rete metallica ondulata maglia 80x80.

Tra i lati esterni delle rampe e i pianerottoli deve essere assicurata continuità del corrimano.

I gradini verranno realizzati in lamiera stampata pressopiegata a freddo.

La superficie sarà: ANTITACCO, ANTISCIVOLO, AUTOPULENTE, ANTIVERTIGINE, ANTIPANICO.

I dati generali di calcolo relativi alle condizioni di carico della struttura e dei parapetti saranno quelli previsti dal D.M. LL.PP. 9/1/96 e D.M. LL.PP. 16/1/96.

Tutte le superfici saranno interamente zincate a caldo secondo la norma UNI 5744/66.