

Regione Piemonte
Provincia del Verbano Cusio Ossola



CITTA' DI CANNOBIO



PALAZZO DELLA RAGIONE
RECUPERO E RESTAURO

PROGETTO ESECUTIVO

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Impianti elettrici e speciali
Impianto idrico - termico

PROGETTO E COORDINAMENTO GENERALE

BINBEL ASSOCIATI
Prof. Arch. Domenico Bagliani
Arch. Erinna Roncarolo

Via Giolitti n. 39 - 10123 TORINO
TEL 011/884754 - FAX 011/835165
E-mail binbel@binbelstudio.it

CONSULENTI

Ing. Franco Galvagno
Ing. Paolo Ronco
Studio Tecnico Chiavazza

Strutture
Impianti elettrici e speciali
Impianti di climatizzazione e idrosanitari

Via Balzetti,41 10048 Rivoli (To) Tel 011.9580940
Strada antica di Grugliasco,111 10095 Grugliasco (To) Tel 011.4119265
Via Capello,30 10098 Rivoli (To) Tel 011.9589435

Aprile 2012

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Impianti elettrici e speciali

INDICE

1.	PREMESSA.....	6
ST1	SPECIFICA TECNICA PER QUADRI ELETTRICI IN BASSA TENSIONE.....	7
1.	<i>NORMATIVE DI RIFERIMENTO</i>	8
2.	<i>CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE GENERALI</i>	9
2.1	Caratteristiche meccaniche	9
2.2	Verniciatura.....	9
2.3	Sbarre e connessioni di potenza	10
2.4	Collegamenti e circuiti ausiliari	11
2.5	Messa a terra	11
3.	<i>COMPOSIZIONE TIPICA E SEGREGAZIONI DEGLI SCOMPARTI</i>	12
3.1	Tipo costruito in serie (AS) - FORMA 1	12
3.2	Quadri di distribuzione - Tipo costruito in serie (ASD).....	12
4.	<i>CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI PRINCIPALI</i>	13
4.1	Interruttori magnetotermici	13
4.2	Interruttori magnetotermici differenziali.....	14
4.3	Contattori	15
4.4	Relè termici.....	15
4.5	Fusibili	15
4.6	Sezionatori	15
4.7	Trasformatori di corrente e di tensione	16
5.	<i>CARATTERISTICHE ELETTRICHE GENERALI</i>	17
6.	<i>CONDIZIONI AMBIENTALI</i>	18
7.	<i>VARIE</i>	19
7.1	Targhette	19
7.2	Materiali isolanti	19
7.3	Relè di protezione e strumenti di misura.....	19
7.4	Morsettiere	19
7.5	Apparecchiature ausiliarie.....	20
7.6	Accessori.....	20
ST2	SPECIFICA TECNICA PER GRUPPO DI CONTINUITÀ STATICO.....	21
1.	<i>NORMATIVE DI RIFERIMENTO</i>	22
2.	<i>QUALITÀ DELLA PRODUZIONE</i>	23
3.	<i>PRINCIPI DI FUNZIONAMENTO</i>	24
3.1	Funzionamento normale (rete di alimentazione disponibile)	24
3.2	Funzionamento in autonomia mediante batteria (rete di alimentazione non disponibile o fuori tolleranza)	24
3.3	Ricarica della batteria (ripristino della rete di alimentazione)	24
3.4	Trasferimento su rete di riserva.....	24
3.5	Manutenzione dei moduli UPS	25
3.6	Manutenzione della batteria	25
4.	<i>CARATTERISTICHE GENERALI</i>	26
5.	<i>CARATTERISTICHE ELETTRICHE</i>	28
5.1	Raddrizzatore caricabatterie.....	28
ALIMENTAZIONE.....		28
CORRENTE DI SPUNTO.....		28
LIMITAZIONE DELLA CORRENTE DELLA BATTERIA.....		28
MODALITÀ DI FUNZIONAMENTO		28

FATTORE DI POTENZA IN INGRESSO.....	29
REGOLAZIONE DELLA TENSIONE.....	29
5.2 Batterie.....	29
5.3 Inverter.....	30
TENSIONE DI USCITA.....	30
FREQUENZA DI USCITA.....	31
SINCRONIZZAZIONE CON LA RETE DI RISERVA.....	31
CAPACITÀ DI SOVRACCARICO.....	31
5.4 By-pass statico.....	32
TRASFERIMENTO DELLE UTENZE SU BY-PASS STATICO.....	32
PROTEZIONE DEL CONTATTORE STATICO.....	32
5.5 Selettività.....	32
5.6 Schema di collegamento a terra.....	32
6. CARATTERISTICHE MECCANICHE.....	33
6.1 Struttura meccanica.....	33
6.2 Modularità.....	33
6.3 Dimensioni.....	33
6.4 Collegamenti.....	33
6.5 Ventilazione.....	33
6.6 Sicurezza.....	34
6.7 Condizioni ambientali.....	34
FUNZIONAMENTO.....	34
6.8 Stoccaggio.....	34
7. PROTEZIONI.....	35
7.1 UPS.....	35
7.2 Raddrizzatore caricabatterie.....	35
7.3 Inverter.....	35
7.4 Batteria.....	35
PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE PROFONDE E DI AUTO-SCARICA.....	35
INDIPENDENZA DEI SISTEMI DI REGOLAZIONE E DI SORVEGLIANZA.....	36
REGOLAZIONE DELLA TENSIONE BATTERIA IN FUNZIONAMENTO DELLA TEMPERATURA AMBIENTE.....	36
GESTIONE DELLE BATTERIE.....	36
8. INTERFACCIA UTENTE.....	37
8.1 Display grafico.....	37
8.2 Comandi.....	38
8.3 Segnalazioni di stato.....	38
8.4 Comunicazioni standard.....	39
8.5 Opzioni di comunicazione.....	39
9. MANUTENZIONE.....	40
10. MESSA IN SERVIZIO E GARANZIA.....	41
ST3 SPECIFICA TECNICA PER QUADRO DI RIFASAMENTO AUTOMATICO.....	42
1. NORMATIVE DI RIFERIMENTO.....	43
2. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE.....	44
3. CARATTERISTICHE ELETTRICHE.....	45
ST4 SPECIFICA TECNICA PER CAVI E CONDUTTORI.....	46
1. NORMATIVE DI RIFERIMENTO.....	47
2. CARATTERISTICHE GENERALI.....	48
2.1 Caratteristiche generali.....	48
3. CARATTERISTICHE TECNICHE.....	49
4. MODALITÀ DI POSA.....	51
ST5 SPECIFICA TECNICA PER CANALIZZAZIONI.....	53
1. NORMATIVE DI RIFERIMENTO.....	54

2.	<i>CANALINE E PASSERELLE PORTACAVI METALLICHE</i>	55
3.	<i>CANALINE PORTACAVI IN PVC A PARETE E/O SOFFITTO</i>	56
4.	<i>CANALINE PORTAPPARECCHI IN PVC A PARETE E/O SOFFITTO</i>	57
5.	<i>CANALINE PER POSA SOTTOPAVIMENTO</i>	58
6.	<i>CANALINE PORTACAVI IN VETRORESINA</i>	59
7.	<i>MODALITÀ DI POSA</i>	60
ST6	SPECIFICA TECNICA PER TUBAZIONI	62
1.	<i>NORMATIVE DI RIFERIMENTO</i>	63
2.	<i>CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DEI TUBI IN PVC</i>	64
3	<i>CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DEI TUBI METALLICI LEGGERI</i>	65
4.	<i>CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DEI TUBI METALLICI FILETTABILI</i>	66
5.	<i>CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DEI TUBI METALLICI PESANTI</i>	67
6.	<i>MODALITÀ DI POSA IN OPERA</i>	68
ST7	SPECIFICA TECNICA PER CASSETTE DI DERIVAZIONE	70
1.	<i>CASSETTE A VISTA</i>	71
2.	<i>CASSETTE DA INCASSO</i>	72
ST8	SPECIFICA TECNICA PER APPARECCHI DI COMANDO - PRESE DI CORRENTE	73
1.	<i>NORMATIVE DI RIFERIMENTO</i>	74
2.	<i>CARATTERISTICHE TECNICHE GENERALI</i>	75
3.	<i>ORGANI DI COMANDO</i>	76
3.1	Apparecchi da incasso.....	76
3.2	Apparecchi stagni.....	76
3.3	Apparecchi per montaggio a parete o a canalina.....	77
4	<i>PRESE DI CORRENTE</i>	78
4.1	Prese di corrente da incasso	78
4.2	Prese di corrente stagne.....	78
4.3	Prese di corrente per montaggio a parete o a canalina	78
5.	<i>PRESE DI CORRENTE DI TIPO CEE</i>	79
ST9	SPECIFICA TECNICA PER APPARECCHI ILLUMINANTI	80
1.	<i>NORMATIVE DI RIFERIMENTO</i>	81
2.	<i>CARATTERISTICHE PRINCIPALI</i>	82
2.1	Generalità.....	82
2.2	Apparecchiature accessorie.....	82
2.3	Tipologie.....	83
ST10	SPECIFICA TECNICA PER COMPONENTI DI RIVELAZIONE INCENDI	85
1.	<i>NORMATIVE DI RIFERIMENTO</i>	86
2.	<i>RIVELATORI OTTICI DI FUMO</i>	86
3.	<i>RIVELATORI TERMOVELOCIMETRICI</i>	87
4.	<i>MODULI DI COMANDO</i>	87
5.	<i>PULSANTI MANUALI DI ALLARMI</i>	88
6.	<i>PANNELLI OTTICO/ACUSTICI DI SEGNALAZIONE ALLARME INCENDIO</i>	88
7.	<i>RIVELATORI LINEARI</i>	89
8.	<i>MODULI DI SEZIONAMENTO</i>	89
9.	<i>LAMPADE RIPETITRICI</i>	89
10.	<i>RIVELATORI DI GAS METANO</i>	89
11.	<i>RIVELATORI A CAMERA DI ANALISI</i>	89
12.	<i>CENTRALE DI RIVELAZIONE INCENDI</i>	90
13.	<i>COMBINATORE TELEFONICO</i>	91
ST11	SPECIFICA TECNICA PER IMPIANTO VIDEOCITOFONICO	92

1.	<i>NORMATIVE DI RIFERIMENTO</i>	93
2.	<i>POSTAZIONE DA ESTERNO</i>	93
3.	<i>POSTAZIONI INTERNE</i>	93
ST12	SPECIFICA TECNICA PER IMPIANTO ANTINTRUSIONE E TV.....	94
1.	<i>NORMATIVE DI RIFERIMENTO</i>	95
2.	<i>CENTRALE ANTINTRUSIONE</i>	95
3.	<i>RIVELATORI A DOPPIA TECNOLOGIA</i>	95
ST13	SPECIFICA TECNICA PER COMPONENTI DI COMANDO E REGOLAZIONE	
	LUCI.....	96
1.	<i>SENSORE DI REGOLAZIONE LUCE</i>	97
2.	<i>SENSORE DI PRESENZA</i>	97
3.	<i>TELECOMANDO</i>	97
4.	<i>SISTEMA DI COMANDO</i>	97

1. PREMESSA

Le prescrizioni tecniche generali che seguono, rappresentano i requisiti minimi richiesti per apparecchiature e materiali previsti nel progetto esecutivo degli impianti elettrici e speciali da realizzare nell'ambito della ristrutturazione del Palazzo storico sito in Via Giovanola/ Via Umberto I a CANNOBIO (VB).

Essendo di carattere generale, le suddette prescrizioni possono talvolta comprendere apparecchiature e materiali non previsti nel presente progetto e/o non applicabili alle situazioni in esso presenti.

Nel caso fossero comunque richieste caratteristiche diverse da quelle indicate nel presente documento, esse saranno chiaramente precisate negli altri elaborati progettuali.

Resta pertanto inteso che le eventuali prescrizioni tecnico-qualitative presenti in altri documenti di progetto, che fossero in tutto o parte difformi da quanto qui esposto, saranno da ritenersi prioritarie rispetto a queste ultime: relazione tecnica specialistica, schemi unifilari, planimetrie e gli altri documenti di progetto specifici avranno quindi importanza predominante sulle presenti prescrizioni, ove ci fossero significative differenze fra di loro, in quanto il presente disciplinare ha prevalentemente lo scopo di integrazione ed ampliamento di quanto presente nei suddetti altri documenti di progetto.

Sarà comunque ad insindacabile giudizio del Committente e/o della Direzione Lavori la decisione circa tali eventuali discordanze e quanto da essa prescritto sarà vincolante per l'impresa esecutrice, senza alcun riconoscimento di eventuali maggiori oneri.

1. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

I quadri in oggetto e le apparecchiature componenti saranno conformi alle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano) e IEC (International Electrical Code) in vigore ed in particolare:

Quadri b.t. di serie	Norma CEI 17-13/1 Norma IEC 439-1
Interruttori per tensione < 1000 V c.a. e < 1200 V c.c.	Norma CEI 17-15 Norma IEC 157-1
Interruttori di manovra e sezionatori per tensione < 1000 V c.a. e < 1200 V c.c.	Norma CEI 17-11 Norma IEC 408
Fusibili per tensione < 1000 V c.a. e 1500 V c.c.	Norma CEI 32-1/32-4 Norma IEC 269-1/269-2
Trasformatori di corrente	Norma CEI 38-1 Norma IEC 185
Trasformatori di tensione	Norma CEI 38-2 Norma IEC 186
Grado di protezione	Norma CEI - EN 60529
Compatibilità elettromagnetica (per i relè)	Norma IEC 801.4
Colori degli indicatori luminosi e dei pulsanti	Norma CEI 16-3 Norma IEC 73
Canalette portacavi in materiale plastico per quadri elettrici	Norma CEI 23-22
Strumenti di misura	Norma CEI 13-10 Norma IEC 414
Contattori ed avviatori elettromeccanici	Norma CEI-IEC 947-4-1
Interruttori automatici per usi domestici e similari per tensione < 415 V c.a.	Norma CEI 23-3
Interruttori differenziali per usi domestici e similari	Norma CEI 23-18 Norma IEC 23E

2. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE GENERALI

I quadri saranno formati da una o più unità di tipo normalizzato affiancate, ognuna costituita da celle componibili e standardizzate.

2.1 Caratteristiche meccaniche

La struttura di ciascuno scomparto sarà autoportante e realizzata con carpenteria in lamiera di acciaio pressopiegata e opportunamente rinforzata:

- struttura portante : spessore ≥ 2 mm;
- portine frontali, pannelli di segregazione : spessore $\geq 1,50$ mm.

Tutta la struttura e gli elementi di carpenteria dovranno essere francamente collegati fra loro mediante viti speciali per garantire un buon contatto elettrico fra le parti.

Il grado di protezione degli scomparti, previsti per installazione all'interno, sarà \geq IP43 con porte chiuse e IP2X con porte aperte.

Gli scomparti verranno realizzati in modo tale da permettere eventuali futuri ampliamenti ai lati dei quadri, con l'aggiunta di ulteriori scomparti.

Particolare cura sarà posta nello studio e nella realizzazione delle canalizzazioni per la circolazione naturale dell'aria in modo da garantire:

- il mantenimento delle temperature interne, entro i limiti imposti dalle norme CEI/IEC applicabili;
- la compartimentazione delle celle o zone dei singoli scomparti, per evitare che l'eventuale sviluppo di aria ionizzata all'interno di una cella vada ad interessare altre parti in tensione.

La parte superiore e quella inferiore degli scomparti verranno chiuse con lamiere asportabili per permettere l'ingresso/uscita dei cavi indifferentemente dal basso o dall'alto.

Le estremità laterali dei quadri saranno chiuse con pannelli asportabili in lamiera di acciaio per rendere agevole l'ampliamento.

2.2 Verniciatura

Tutta la struttura metallica delle unità, salvo le parti zincate a caldo, sarà opportunamente trattata e verniciata in modo da offrire un'ottima resistenza all'usura.

Il ciclo di verniciatura previsto è il seguente:

- sgrassatura;

- decapaggio;
- trattamento di fondo;
- essiccazione;
- verniciatura industriale a forno con ciclo a polveri epossidiche.

Lo spessore minimo della finitura sarà di 50 micron.

Il colore potrà essere a scelta del Committente.

Il grado di protezione della finitura sarà pari a circa 8, corrispondente al grado Re2 della scala europea del grado di arrugginimento (SVENK STANDARD SIS 185111) nell'arco di 5 anni.

Le superfici verniciate saranno idonee sulla base della prova di aderenza secondo le norme DIN 53.151.

Tutte le minuterie, i leveraggi e gli accessori di materiale ferroso saranno protetti mediante zincatura a fuoco, finalizzata alla resistenza contro la ferrossidazione.

2.3 Sbarre e connessioni di potenza

Le sbarre di connessione (omnibus) saranno realizzate in piatto di rame elettrolitico provviste di opportuni attacchi per permettere la connessione in modo tale da formare un condotto sbarre unico.

Le sbarre saranno dimensionate per le correnti nominali e di corto circuito prescritte e presunte nel punto di installazione.

Le giunzioni delle sbarre verranno ravvivate per evitare l'aumento delle resistenze di contatto.

Le sbarre saranno ancorate su setti reggisbarre in materiale isolante stampato dimensionati per assicurare la tenuta agli sforzi elettrodinamici conseguenti alle correnti di guasto dell'impianto.

I criteri di progettazione delle parti isolanti garantiranno la resistenza alla polluzione e all'invecchiamento.

Tutti i materiali isolanti impiegati nella costruzione del quadro dovranno essere del tipo autoestinguente ed inoltre scelti con particolare riguardo alle caratteristiche di resistenza alla scarica superficiale ed alla traccia.

I cavi utilizzati all'interno dei quadri per le connessioni di potenza saranno unipolari in rame, con isolamento in gomma non propagante l'incendio.

2.4 Collegamenti e circuiti ausiliari

I circuiti ausiliari di comando, segnalazione e misura all'interno dei quadri, verranno realizzati con conduttori flessibili in rame, non propagante l'incendio, tipo N07V-K con tensione nominale 450/750 V.

Per i diversi circuiti saranno impiegate le seguenti sezioni minime:

◆ circuiti amperometrici:	2,5 mm ² ;
◆ circuiti voltmetrici:	1,5 mm ² ;
◆ circuiti di comando e segnalazione:	1,5 mm ² ;
◆ circuiti di comando e segnalazione all'interno di apparecchiature	1 mm ² .

I conduttori dei circuiti ausiliari saranno riuniti a fascio o alloggiati entro canali in plastica.

Le estremità dei conduttori saranno provviste di identificazione in conformità agli schemi funzionali e/o di cablaggio e di terminali isolati, adatti per essere attestati ai morsetti delle apparecchiature o a morsettiere componibili numerate.

I morsetti componenti le morsettiere saranno in materiale isolante non igroscopico e dotati di dispositivo di serraggio indiretto antivibrante, per assicurare un buon collegamento elettrico ed evitare allentamenti durante l'esercizio.

I morsetti relativi ai circuiti amperometrici e voltmetrici saranno dotati di attacchi per collegamenti provvisori di strumenti e del tipo cortocircuitabile quelli dei circuiti amperometrici e sezionabili quelli dei circuiti voltmetrici; le morsettiere di attestamento dei cavi esterni saranno proporzionate in modo da consentire il fissaggio di un solo conduttore per morsetto e detti cavi si collegheranno alle morsettiere senza accavallamenti fra loro; sarà prevista una quantità minima di morsetti di riserva pari al 10% di quelli utilizzati; infine le morsettiere di uscita saranno posizionate ad un'altezza minima di 30 cm dal fondo del quadro, per consentire un agevole allacciamento dei cavi.

Tutti i morsetti delle morsettiere e delle apparecchiature avranno un grado di protezione pari almeno a IP2X.

2.5 Messa a terra

I quadri saranno percorsi longitudinalmente da una sbarra di terra in rame, solidamente imbullonata alla struttura metallica.

La struttura e gli elementi di carpenteria verranno elettricamente collegati fra loro per garantire un'efficace messa a terra; le estremità della barra di terra saranno dotate di attacchi per il collegamento in cavo alla maglia generale.

3. COMPOSIZIONE TIPICA E SEGREGAZIONI DEGLI SCOMPARTI

3.1 Tipo costruito in serie (AS) - FORMA 1

I quadri saranno del tipo ad armadio con funzione di quadri di distribuzione terminale per carichi di potenza non elevata.

L'esecuzione consentirà l'addossabilità a parete, con accessibilità totale delle apparecchiature dal fronte.

Le apparecchiature di potenza potranno essere sistemate all'interno degli armadi senza necessità di compartimentazione tra loro; una protezione sarà invece realizzata tra apparecchiature e sbarre, in modo da evitare contatti con parti in tensione aprendo le porte frontali.

Gli interruttori e gli organi di sezionamento in generale, saranno manovrabili dall'esterno degli armadi; nel caso in cui questi siano installati in luoghi accessibili a personale non qualificato, saranno previste porte frontali in materiale trasparente ad elevata resistenza meccanica e con serratura a chiave, per consentire la visualizzazione dello stato di aperto e chiuso degli interruttori, ma impedire la manovra delle apparecchiature a chi non ne sia autorizzato.

3.2 Quadri di distribuzione - Tipo costruito in serie (ASD)

I quadri di distribuzione ASD, rispondenti alle norme CEI 17-13/1 - 17-13/3, saranno utilizzati tipicamente per distribuzione secondaria luce/FM o di zona, per centri locali di comando e segnalazione.

La loro esecuzione sarà adatta per montaggio sporgente a parete con fissaggio a mezzo di adatti supporti asolati.

La struttura dei quadri secondari sarà realizzata in lamiera di acciaio avente spessore minimo di 2 mm o in materiale isolante poliestere con elevata resistenza meccanica, secondo le indicazioni della relazione tecnica progettuale.

4. CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI PRINCIPALI

Le apparecchiature montate all'interno dei quadri possiederanno caratteristiche tecniche adeguate a quelle delle utenze da alimentare ed ai livelli di corto circuito previsti.

4.1 Interruttori magnetotermici

Gli interruttori automatici impiegati all'interno dei quadri secondari potranno essere di tipo scatolato o modulare, a seconda del tipo di utilizzazione previsto e dalla corrente nominale delle utenze da proteggere, nonché in esecuzione bipolare, tripolare o tetrapolare in funzione del tipo di utenza.

Gli interruttori saranno sempre dotati di dispositivi di protezione magnetotermici su tutte le fasi.

Il conduttore di neutro sarà interrotto e protetto in conformità alle prescrizioni delle norme CEI 64-8.

I dispositivi di protezione magnetotermica saranno scelti in modo da proteggere le condutture e le apparecchiature poste a valle e rendere selettivo l'intervento tra gli interruttori posti a monte e quelli posti a valle. Dove ciò non fosse assolutamente realizzabile, potrà essere adottato il criterio della protezione di sostegno (back-up) in ottemperanza a quanto previsto dalle norme CEI 64-8.

Il potere di interruzione sarà almeno pari alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione, salvo i casi in cui sia accettata la protezione di sostegno, con i limiti imposti dalle norme CEI 64-8.

Tutti gli interruttori di uguale portata e pari caratteristiche saranno tra loro intercambiabili; inoltre è prevista per essi la versione fissa secondo quanto indicato sugli schemi elettrici di progetto.

- Interruttori di tipo scatolato

Il loro impiego è normalmente previsto in versione fissa con comando di tipo manuale con leva a scatto rapido.

- Interruttori di tipo modulare

Con questa denominazione vengono individuati gli interruttori automatici con modulo 17,5 mm rispondenti alle norme CEI 23-3 per usi domestici e similari.

Saranno impiegati nei quadri elettrici in oggetto per portate uguali o inferiori a 80A nei circuiti trifase e 32A in quelli monofase e/o all'interno dei quadri per la protezione dei circuiti ausiliari.

L'esecuzione sarà adatta per montaggio su profilato DIN da 35 mm.

La curva di intervento magnetotermico avrà caratteristica C ed il potere di interruzione sarà superiore alla corrente di corto circuito presunta nel loro punto di installazione.

4.2 Interruttori magnetotermici differenziali

Gli interruttori differenziali saranno costituiti da un dispositivo ad intervento differenziale per guasto a terra, alimentato da un trasformatore toroidale entro cui devono essere fatti passare tutti i conduttori attivi del circuito da proteggere, accoppiato (o integrato in un'unica struttura) con un interruttore magnetotermico a cui è demandata la protezione contro le sovracorrenti magnetotermica dell'utenza.

Le protezioni differenziali devono risultare:

- protette contro gli scatti impestivi;
- adatte per funzionamento con correnti alternate.

Sarà garantita la selettività di intervento differenziale tra gli interruttori posti a monte e quelli posti a valle; a tale scopo la protezione differenziale dell'interruttore a monte avrà una corrente di intervento almeno 10 volte superiore a quella dell'interruttore a valle e tempo di ritardo superiore al tempo totale di apertura del dispositivo a valle.

Saranno previste - sulle linee terminali - protezioni differenziali ad alta sensibilità (30 mA).

Per portate fino a 250A il dispositivo differenziale e l'interruttore automatico saranno integrati in un unico apparecchio, senza necessità di alimentazione ausiliaria esterna.

Per portate superiori ai 250A il dispositivo differenziale agirà sullo sganciatore di apertura o di minima tensione dell'interruttore automatico a cui risulta accoppiato.

Le caratteristiche di protezione magnetotermica saranno scelte come specificato in 4.1.

Oltre ai casi previsti dalle norme CEI applicabili e indicati sugli schemi di progetto, gli interruttori differenziali saranno anche previsti in tutti i circuiti in cui la protezione contro i contatti indiretti non sia realizzata con le protezioni passive indicate dalle norme CEI 64-8 o tramite interruzione automatica del circuito con intervento delle protezioni magnetotermiche anche per guasto a terra.

Tutti gli interruttori differenziali saranno dotati di pulsante per la prova del circuito di scatto.

4.3 Contattori

I contattori saranno adatti per categoria di impiego AC3, se utilizzati per avviamento di motori, o AC1 negli altri casi.

I contattori saranno bi-tri-tetrapolari, adatti per montaggio fisso all'interno dei quadri, dotati di tutti gli accessori e contatti ausiliari necessari per la realizzazione degli schemi elettrici richiesti. Quando impiegati per avviamento motori, le loro caratteristiche elettriche saranno coordinate con quelle dei motori da comandare, con quelle degli interruttori automatici o fusibili posti a monte e con i relè termici accoppiati.

4.4 Relè termici

I relè termici per la protezione contro il sovraccarico di motori e utenze similari saranno in esecuzione fissa tripolare in serie ai contattori e agli interruttori magnetotermici, con i quali saranno coordinati.

I relè termici avranno ampio campo di regolazione della corrente di intervento ed saranno dotati di contatti ausiliari di scambio.

Il riarmo dei relè avverrà manualmente.

I relè di tipo bimetallico dovranno essere compensati contro le variazioni di temperatura ambiente.

4.5 Fusibili

I fusibili impiegati nei circuiti di potenza saranno di tipo cilindrico o a coltello ad alto potere di interruzione, con elevate caratteristiche di limitazione della corrente di corto circuito presunta; la caratteristica di intervento sarà adeguata al tipo di utenza da proteggere (motore o altro).

La corrente nominale dei fusibili verrà scelta in base alle caratteristiche del motore o del carico da proteggere e, se utilizzati in serie a contattori o a sezionatori, i fusibili saranno coordinati con essi.

4.6 Sezionatori

I sezionatori potranno essere sottocarico o a vuoto e saranno in grado di resistere termicamente e dinamicamente alle correnti di guasto previste.

4.7 Trasformatori di corrente e di tensione

I trasformatori di corrente e di tensione avranno prestazioni e classi di precisione adeguate ai carichi da alimentare.

I trasformatori di corrente e tensione, saranno con custodia in materiale termoplastico autoestinguente (TA) o metallica e messa a terra (TV) ed adatti per installazione fissa all'interno dei quadri.

Tutti i trasformatori avranno un morsetto secondario collegato a terra.

5. **CARATTERISTICHE ELETTRICHE GENERALI**

Caratteristiche elettriche:

- Tensione nominale : 660 V
- Tensione di esercizio : 400 V
- Frequenza nominale : 50 Hz
- Sistema elettrico : 3 F+N+T /TT
- Tenuta al corto circuito simm. per 1" (riferita alle sbarre omnibus): valore corrispondente a quello riportato nello schema elettrico di ciascun quadro.
- Apparecchiature dimensionate per una corrente di corto circuito non inferiore a quella specifica richiesta negli schemi già sopracitati.

6. CONDIZIONI AMBIENTALI

Le condizioni ambientali di riferimento saranno le seguenti:

- temperatura esterna dell'aria : da -10 a +40 °C
- umidità relativa dell'aria : da 40 a 100%
- altitudine del sito : inferiore a 1000 m s.l.m.

I quadri elettrici saranno installati in ambienti chiusi.

7. VARIE

7.1 Targhette

Saranno previste almeno le seguenti targhe di identificazione e indicazione:

- targhetta di identificazione utenza sul fronte delle rispettive celle;
- targhette di identificazione delle singole apparecchiature, sia esterne che interne, coerenti con gli schemi elettrici;
- targhe di pericolo;
- targhe con sequenze di manovra.

Le targhe di identificazione e indicazione saranno in materiale plastico con fondo nero e scritte in bianco, fissate con viti.

7.2 Materiali isolanti

I materiali isolanti impiegati all'interno dei quadri elettrici saranno di tipo autoestinguento, non igroscopici ed avranno elevate caratteristiche di resistenza alle scariche superficiali e all'invecchiamento.

Gli isolatori, in particolare, presenteranno lunghe linee di fuga per evitare problemi di scarica elettrica.

7.3 Relè di protezione e strumenti di misura

I relè di protezione e gli strumenti di misura saranno adatti per montaggio incassato sulla portella dei quadri, con grado di protezione minimo IP5X.

I circuiti amperometrici e voltmetrici verranno alimentati da trasformatori di corrente con secondario da 5 o 1 A e di tensione con secondario a 100 V, ad eccezione dei voltmetri che potranno anche essere alimentati direttamente a 400 V.

Tutti i quadri elettrici saranno equipaggiati con strumenti di misura multifunzione sugli arrivi.

7.4 Morsettiere

Tutti i circuiti ausiliari che entrano od escono dal quadro faranno capo ad apposite morsettiere di tipo componibile, sezioni adeguate, e con cartellini di numerazione.

Naturalmente tali conduttori in arrivo e partenza saranno saldamente ancorati con collari ad appositi profilati per evitare che il loro peso gravi sulle apparecchiature o sui morsetti terminali.

Tutti i conduttori verranno contraddistinti alle due estremità da appositi anellini segnafile in plastica con idoneo portacartellino. I collegamenti principali ed ausiliari saranno riportati su apposita morsettiera numerata ed i morsetti avranno sezione adeguata ai conduttori.

7.5 Apparecchiature ausiliarie

I quadri risulteranno equipaggiati con tutte le apparecchiature ausiliarie necessarie per renderli completi e pronti al funzionamento, anche se non specificatamente indicate negli elaborati di progetto.

In generale saranno previsti:

- * relè ausiliari e temporizzati;
- * interruttori automatici miniaturizzati per la protezione individuale dei diversi circuiti ausiliari, con contatto ausiliario di segnalazione;
- * indicatori luminosi;
- * commutatori e selettori di comando e di misura;
- * pulsanti;
- * resistenze anticondensa, comandate da termostati;
- * eventuale ventilazione forzata in settori dei quadri dove fossero presenti apparecchiature elettroniche di regolazione e controllo.

7.6 Accessori

I quadri saranno dotati almeno dei seguenti accessori:

- ◇ telaio di base (dove obiettivamente opportuno) per il fissaggio dei quadri a pavimento, con relativi tasselli e bulloni;
- ◇ golfari di sollevamento;
- ◇ lamiere asportabili di chiusura inferiori e/o superiori;
- ◇ lamiere di completamento laterali;
- ◇ serie di leve e di attrezzi speciali;
- ◇ due chiavi per ogni tipo previsto;
- ◇ due barattoli di vernice per ritocchi.

Dovranno comunque essere previsti tutti gli accessori necessari a rendere i quadri completi e pronti al funzionamento, anche se non espressamente sopraccitati.

**ST2 SPECIFICA TECNICA PER GRUPPO DI
CONTINUITÀ STATICO**

1. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Il gruppo di continuità statico (UPS) dovrà essere conforme alla prassi tecnica e alle norme internazionali vigenti ed applicabili ed in particolare alle seguenti:

- CEI 60146-4: UPS Prestazioni;
- CEI 62040-1 e EN 62040-1: UPS - Sicurezza;
- CEI 62040-2 e EN 62040-2 livello B: UPS - Compatibilità elettromagnetica;
- CEI 62040-3 e EN 62040-3: UPS - Prestazioni;
- CEI 60950 / EN 60950: sicurezza delle apparecchiature di elaborazione dati;
- CEI 61000-2-2: compatibilità elettromagnetica: livelli di compatibilità;
- CEI 61000-3-4: limitazione dell'emissione di correnti armoniche per le apparecchiature con corrente d'ingresso > 16 A/fase;
- CEI 61000-4: compatibilità elettromagnetica: test d'immunità;
- CEI 439: sicurezza delle apparecchiature a bassa tensione;
- CEI 60529: livello di protezione delle apparecchiature (codice IP);
- ISO 3746: misura del rumore acustico;
- Marchio CE.

Inoltre, il materiale dovrà essere conforme alle norme di rispetto ambientale, attestate dalla produzione in un sito conforme alla norma ISO 14001.

Il Costruttore dovrà fornire la documentazione completa di qualificazione, che attesti la conformità delle suddette norme; inoltre, le prestazioni enunciate dovranno essere certificate da omologazioni rilasciate da laboratori indipendenti.

2. QUALITÀ DELLA PRODUZIONE

Il Costruttore dovrà dimostrare di essersi attenuto, nella progettazione e durante tutto il ciclo di produzione dell'apparecchiatura, ad un programma di controllo della qualità.

In particolare, le principali fasi dovranno essere comprovate con test adeguati quali i seguenti:

- controllo in ingresso dei componenti, test di ogni sotto-insieme;
- controlli funzionali completi al termine della fabbricazione.

Prima di essere spedito, il materiale dovrà essere sottoposto ad un accurato collaudo sotto carico.

Le operazioni finali di controllo e di messa a punto saranno oggetto di un verbale predisposto dal servizio controllo qualità del Costruttore; tale documento dovrà essere fornito a corredo dell'apparecchiatura.

Sarà anche fornita una certificazione dello stabilimento industriale secondo la norma ISO 9001 o 9002.

L'insieme dovrà essere comunque progettato conforme al sistema di qualità ISO 9001 ed ad uno studio sulla sicurezza, al fine di garantire la massima affidabilità sia per le utenze alimentate sia per il personale addetto alla gestione.

3. PRINCIPI DI FUNZIONAMENTO

Il gruppo di continuità statico (UPS) dovrà impiegare un tipo di funzionamento a doppia conversione (VFI) secondo i principi seguenti:

3.1 Funzionamento normale (rete di alimentazione disponibile)

Il raddrizzatore caricabatterie alimenterà l'inverter corrispondente con corrente continua e garantirà la carica della batteria. Nello stesso tempo, l'inverter alimenterà permanentemente il carico con energia elettrica affidabile ad alta qualità. I gruppi collegati in parallelo si ripartiranno in modo automatico ed uniforme il carico applicato, tramite un circuito ad anello di corrente.

3.2 Funzionamento in autonomia mediante batteria (rete di alimentazione non disponibile o fuori tolleranza)

In caso di guasto o di un forte deterioramento della rete d'alimentazione, ogni inverter continuerà ad alimentare il carico senza interruzione né disturbi, utilizzando l'energia accumulata nella sua batteria fino ai limiti previsti dall'autonomia.

3.3 Ricarica della batteria (ripristino della rete di alimentazione)

Al ritorno della rete di alimentazione, il raddrizzatore caricabatterie alimenterà di nuovo il corrispondente inverter, senza interruzione né disturbo dell'energia fornita al carico, ricaricando automaticamente la propria batteria.

3.4 Trasferimento su rete di riserva

In caso di forte sovraccarico generato dal carico (corto-circuito, elevata corrente di spunto, ecc.), le utenze verranno trasferite sulla rete di riserva in modo immediato ed automatico, senza interrompere l'alimentazione, purché tale rete sia disponibile e rientri nelle tolleranze specificate; verrà quindi eseguita la sincronizzazione automatica in fase e frequenza di ogni UPS con la rete di riserva. L'accoppiamento del carico in uscita agli UPS avverrà in modo automatico o manuale e sarà effettuato senza interruzione né disturbo per le utenze.

Il trasferimento sarà effettuato sul by-pass statico comune interno all'armadio by-pass centralizzato, con un comando simultaneo per gli UPS.

Se richiesto, l'UPS potrà effettuare un trasferimento automatico con micro-interruzione in caso di guasto grave del sistema UPS con assenza di sincronizzazione della rete riserva.

3.5 Manutenzione dei moduli UPS

Per facilitare le operazioni di manutenzione, la totalità dei componenti sarà accessibile dal fronte degli armadi.

Inoltre verrà fornito un sistema di bypass meccanico integrato con comando manuale che sarà separato nell'armadio by-pass Centralizzato.

Per garantire la sicurezza totale di un intervento in assenza di tensione, questo consentirà di isolare i gruppi di continuità (moduli UPS) pur continuando ad alimentare i carichi tramite la rete riserva; un dispositivo di isolamento permetterà ugualmente di isolare i raddrizzatori caricabatterie dalla rete di alimentazione.

3.6 Manutenzione della batteria

Per facilitare la manutenzione, la batteria di ogni UPS dovrà poter essere isolata dal raddrizzatore caricabatterie e dall'inverter corrispondenti tramite un interruttore magnetotermico. In questo caso, l'inverter dovrà continuare ad alimentare il carico senza interruzione né disturbo, tranne indisponibilità della rete normale di alimentazione.

La batteria di ogni UPS dovrà consentire l'avviamento dell'UPS anche in caso di indisponibilità della rete di alimentazione normale e la continuità di funzionamento entro i limiti dell'autonomia nominale.

4. CARATTERISTICHE GENERALI

L'UPS sarà basato sulla tecnologia IGBT e su una modalità di commutazione a frequenza libera per garantire un'ottima qualità della tensione in uscita ed un rendimento ottimale.

Il sistema UPS a progetto avrà potenza di 2,5 kVA (1,75 kW), con un fattore di potenza uguale a 0,8.

L'autonomia della batteria in caso di indisponibilità della rete normale di alimentazione dovrà essere pari ad almeno 60 minuti.

L'UPS dovrà accettare dei fattori di cresta elevati (3:1) senza declassamento della potenza.

La distorsione globale della tensione in uscita a pieno carico (THDU a valle) dovrà essere inferiore al 3% su carico non lineare (THDU a valle fase/fase e fase/neutro).

Il funzionamento del sistema UPS non dovrà generare correnti armoniche che possano disturbare la rete a monte e per questo motivo dovrà essere conforme alle specifiche della norma CEI 61000-3-4.

A tal fine, ogni raddrizzatore caricabatterie sarà munito in ingresso di un filtro, che permetterà di contenere il tasso globale di distorsione in corrente (THDI) a monte del raddrizzatore entro il 7%.

Il rendimento globale di ogni UPS dovrà essere superiore o uguale a:

- 93 % a pieno carico;
- 94 % a mezzo carico.

Per ogni unità, il livello di rumore misurato in base alla norma ISO3746 dovrà essere inferiore a 72 dB(A).

Il sistema di UPS verrà alimentato dalle seguenti reti:

- rete normale di alimentazione (ingresso raddrizzatore caricabatteria) con la quale alimenterà l'UPS in condizioni di normale funzionamento con le seguenti caratteristiche:
 - tensione nominale: 230 Volt a pieno carico (Pn);
 - tensione: 400 Volt, $\pm 15\%$;
 - monofase;
 - frequenza: 50 Hz $\pm 10\%$.

- rete di alimentazione di riserva (ingresso by-pass statico, se separato dall'ingresso del raddrizzatore), con la quale alimenterà il carico attraverso l'UPS in caso d'arresto del lato inverter (manutenzione, guasto) o di sovraccarico (corto-circuito, elevata corrente di spunto, ecc.) con le caratteristiche seguenti:
 - tensione: 230 Volt, $\pm 10\%$;
 - monofase;
 - frequenza: 50 Hz $\pm 5\%$.

5. CARATTERISTICHE ELETTRICHE

5.1 Raddrizzatore caricabatterie

Alimentazione

Ogni raddrizzatore caricabatterie verrà alimentato dalla rete normale ed avrà le caratteristiche di funzionamento riportate nel seguito.

Corrente di spunto

Un dispositivo di avviamento progressivo (rampa d'accensione), eliminerà le sovracorrenti di spunto imponendo un aumento graduale della corrente di ingresso del raddrizzatore carica-batterie fino al regime nominale.

Il tempo necessario per raggiungere il regime nominale sarà di circa 10 secondi.

Limitazione della corrente della batteria

Per non ridurre la vita utile della batteria, un dispositivo elettronico limiterà automaticamente la corrente di carica al valore massimo prescritto dal fornitore della batteria (0,1 x C10 per una batteria al piombo ermetica).

Modalità di funzionamento

Per non alterare la vita della batteria e mantenerne le prestazioni il raddrizzatore avrà 4 modalità di funzionamento:

- **Floating**, in cui la tensione sarà regolata al valore di floating raccomandato dal fornitore della batteria;
- **Carica automatica**, in cui nel caso d'interruzione della rete d'alimentazione per un tempo superiore a quello personalizzato, al rientro rete verrà avviato

automaticamente un ciclo di ricarica; per accelerare la ricarica senza degradarne le prestazioni, si dovrà operare per due regimi: carica a corrente costante, carica a tensione costante. Il valore della tensione di carica sarà indicato dal fornitore della batteria; alla fine del ciclo, la tensione tornerà al valore di floating;

- **Carica manuale**, in cui un ciclo di ricarica di 24 ore potrà essere avviato manualmente, se necessario, in qualsiasi momento; al termine di esso, la tensione continua passerà automaticamente alla tensione di floating;
- **Carica di formazione o di equalizzazione**, in cui dovrà essere possibile effettuare una carica alla tensione stabilita dal produttore della batteria, per formare una batteria a secco al momento della messa in servizio oppure per effettuare una carica di equalizzazione; questa operazione verrà effettuata dopo l'arresto del lato inverter dell'UPS interessato.

Fattore di potenza in ingresso

Il raddrizzatore avrà un fattore di potenza conforme uguale o superiore a 0,94.

Regolazione della tensione

La regolazione del raddrizzatore sarà asservita alla temperatura e garantirà una variazione della tensione inferiore all'1% indipendentemente dal carico e dalle variazioni di rete.

5.2 Batterie

L'UPS sarà provvisto di una propria batteria di accumulatori al piombo ermetico dimensionata per garantire la continuità dell'alimentazione all'UPS per almeno 60 minuti con UPS caricato alla potenza nominale e fattore di potenza $FP = 0,8$.

Questo dimensionamento sarà calcolato per un funzionamento a temperatura ambiente compresa tra 0 e 35 °C.

L'UPS dovrà comportare dei dispositivi che permettano:

- la protezione efficace della batteria;
- la gestione della batteria.

5.3 Inverter

Ogni inverter sarà dimensionato per alimentare un carico nominale di 2,5 kVA con un fattore di potenza uguale a 0,8, nel rispetto delle caratteristiche qui di seguito precisate.

Tensione di uscita

- Tensione dichiarata: 230 Volt eff. regolabile con uno scarto del $\pm 3\%$;
- Numero delle fasi: fase + neutro + terra;
- Variazioni in regime statico: la variazione della tensione dichiarata sarà limitata a $\pm 2\%$ per un carico equilibrato compreso tra lo 0 ed il 100% della propria potenza nominale, indipendentemente dal valore della rete normale di alimentazione e da quello della tensione continua, nei limiti già precedentemente definiti;
- Variazioni su transistori della tensione (regime dinamico): i transistori della tensione di uscita dovranno essere limitati al $\pm 1\%$ per variazioni istantanee 0/100% o 100/0%; in ogni caso, la tensione tornerà entro le tolleranze del regime statico in meno di 100 millisecondi;
- Variazioni in regime squilibrato: per uno squilibrio del carico tra le fasi, la variazione dovrà essere inferiore all'1%.

Frequenza di uscita

- Frequenza dichiarata: 50 Hz
- Variazioni: $\pm 0,5$ Hz (regolabile da $\pm 0,25$ Hz fino a ± 2 Hz).

Sincronizzazione con la rete di riserva

- **Sincronizzazione con la rete di riserva entro la tolleranza:** per consentire il ricorso alla rete riserva, la tensione di uscita dell'inverter sarà sincronizzata con quella della rete riserva quando le caratteristiche di quest'ultima lo consentiranno; per questo motivo, in regime normale, un sistema di sincronizzazione limiterà automaticamente la differenza di fase tra queste tensioni a meno di 3 gradi, se la frequenza della rete riserva è sufficientemente stabile e compresa in uno scarto di $\pm 0,5$ Hz rispetto al suo valore nominale;
- **Sincronizzazione con una sorgente esterna:** dovrà essere possibile ottenere una sincronizzazione con qualsiasi tipo di sorgente esterna;
- **Funzionamento autonomo in caso di perdita di sincronizzazione con la rete:** per una variazione di frequenza la quale porti la rete riserva fuori dai limiti l'inverter passerà alla modalità di funzionamento autonomo con sincronismo interno e la sua frequenza sarà quindi regolata a $\pm 0,02$ %; quando la rete di riserva tornerà entro le tolleranze, l'inverter si sincronizzerà di nuovo automaticamente con la rete;
- **Variazione di frequenza per unità di tempo:** al passaggio in sincronismo interno, nonché al ripristino del funzionamento in sincronismo con la rete, la variazione di frequenza per unità di tempo (dF/dt) dovrà essere limitata a non più di 2 Hz/s.

Capacità di sovraccarico

L'UPS del sistema, dovrà essere in grado di fornire alimentazione per almeno 1 minuto a un carico al 150% della potenza nominale.

Se la rete di riserva fosse fuori tolleranza, l'UPS dovrà funzionare in limitazione di corrente fino al 233% per 150 millisecondi, al fine di permettere la compatibilità con regimi di funzionamento molto dinamici e particolarmente disturbati (forti sovraccarichi, elevati fattori di cresta, ecc.).

5.4 By-pass statico

Trasferimento delle utenze su by-pass statico

Il trasferimento immediato dell'alimentazione delle utenze dall'UPS alla rete riserva, e viceversa, dovrà poter essere effettuato senza interruzione né disturbo per il carico, se la tensione e la frequenza della rete riserva rientreranno nei limiti già specificati e se l'UPS sarà sincronizzato con quest'ultima. Questo trasferimento avverrà automaticamente nel caso d'ingente sovraccarico generato dal carico oppure per guasto interno al sistema UPS; dovrà anche essere possibile l'avviamento manuale dall'Utente.

Se la rete riserva non rientra nei limiti specificati o non è sincronizzata con l'UPS, il trasferimento automatico da UPS alla rete verrà impedito o effettuato dopo un'interruzione di circa 500-800 millisecondi; questo trasferimento, così come il ritorno sotto inverter, dovranno anche poter essere comandati manualmente.

Protezione del contattore statico

Il contattore statico sarà equipaggiato con un circuito RC a stella per la protezione contro le sovratensioni.

5.5 Selettività

Se la rete riserva rientrerà nei limiti già specificati, il by-pass statico comune dell'armadio Bypass Centralizzato permetterà di usufruire della potenza di corto-circuito della rete per attivare le protezioni a valle.

Perché questo avvenga in modo selettivo, la potenza disponibile dovrà assicurare lo scatto dei dispositivi di protezione di valore nominale maggiore posti a valle e coordinati rispetto alla protezione posta sulla Rete di riserva a monte dell'UPS. Se la rete di riserva non rientrerà nei limiti specificati, il sistema UPS dovrà assicurare da solo, in termini di selettività, l'attivazione degli interruttori dal valore nominale di $I_n/2$ o dei fusibili ultrarapidi dal valore nominale di $I_n/4$, in qualsiasi condizione di corto-circuito.

5.6 Schema di collegamento a terra

L'UPS dovrà essere compatibile con i seguenti schemi di collegamento a terra:

- a monte della rete sorgente: TT;
- a valle del carico: TT.

6. CARATTERISTICHE MECCANICHE

6.1 Struttura meccanica

L'UPS sarà installato in armadio con grado di protezione IP20 secondo la norma CEI 60529.

L'accesso ad ogni gruppo che compone il sistema dovrà avvenire esclusivamente dal fronte.

6.2 Modularità

Il sistema UPS dovrà essere realizzato in modo da poter aumentare facilmente sul campo la potenza installata, tramite l'aggiunta di uno o più moduli, al fine di rispondere a nuove esigenze di carico oppure per ottimizzare l'affidabilità del sistema introducendo o aumentando la ridondanza. Questa trasformazione dovrà essere realizzabile nel luogo stesso d'installazione, quindi senza ritorno del materiale in fabbrica e interrompendo il funzionamento dell'impianto per il minor tempo possibile.

6.3 Dimensioni

L'ingombro al suolo di ogni modulo dovrà essere il più possibile ridotto e per guadagnare spazio, i moduli potranno essere addossati al muro oppure installati schiena/schiena uno con l'altro.

6.4 Collegamenti

I cavi a monte e a valle dell'alimentazione e gli eventuali cavi ausiliari potranno essere connessi dal basso.

L'installazione dovrà essere facilitata dalle morsettiere di collegamento in posizione evidente; i collegamenti avverranno nella parte anteriore degli armadi; tutti i collegamenti dovranno essere direttamente accessibili, senza doverne smontare altri. L'apparecchio sarà dotato di un morsetto di collegamento del circuito di terra, conforme alle norme vigenti applicabili.

6.5 Ventilazione

Il raffreddamento delle apparecchiature avverrà tramite ventilazione forzata.

Per facilitare la disposizione dell'UPS (addossabile al muro), l'estrazione della ventilazione avverrà dall'alto, mentre l'ingresso dell'aria avverrà tramite una presa d'aria nella parte anteriore.

6.6 Sicurezza

Per garantire la sicurezza del personale di manutenzione, un by-pass manuale sarà incorporato nell'armadio (oppure in armadio separato) e consentirà di isolare totalmente il raddrizzatore, il caricabatteria, l'inverter ed il by-pass statico (o il sistema UPS completo), pur continuando ad alimentare il carico mediante la rete riserva.

L'UPS potrà ricevere un comando esterno di arresto d'emergenza, che comporti l'apertura dell'interruttore di batteria e dell'interruttore a monte.

6.7 Condizioni ambientali

Funzionamento

L'apparecchiatura senza batteria dovrà poter funzionare nelle seguenti condizioni, conservando le sue caratteristiche:

- temperatura ambiente raccomandata: da +20°C a +40 °C;
- temperatura massima: 0°C per 8 ore;
- umidità relativa massima: 95% a 25°C;
- altitudine massima senza declassamento della potenza: 1.000 m.

6.8 Stoccaggio

L'apparecchiatura senza batteria dovrà poter essere immagazzinata a temperatura ambiente compresa fra -10 e +45°C.

7. PROTEZIONI

7.1 UPS

Ogni modulo sarà protetto internamente contro le sovratensioni della rete di alimentazione (norma CEI 60146), gli eccessivi rialzi della temperatura (ambientale o interna), le vibrazioni e gli urti durante il trasporto.

7.2 Raddrizzatore caricabatterie

Ogni raddrizzatore caricabatteria potrà ricevere un ordine esterno, che ne provocherà il fermo automatico nei seguenti casi:

- arresto d'urgenza, che sarà seguito dall'apertura dell'interruttore batteria;
- difetto di ventilazione del locale batterie.

Inoltre il raddrizzatore caricabatteria si arresterà automaticamente nel caso in cui la tensione continua raggiunga il valore massimo (tensione continua massima).

7.3 Inverter

Il carico sarà protetto contro qualsiasi sovratensione risultante da un'eventuale perdita di regolazione della tensione in uscita dagli inverter.

Ogni inverter si arresterà automaticamente, così come il raddrizzatore carica-batterie associato, quando la tensione continua raggiungerà il valore minimo (tensione minima batteria).

In caso di sovraccarico superiore alle capacità del sistema UPS (rete di riserva non disponibile), ogni inverter sarà dotato di un sistema di arresto automatico atto a proteggere i circuiti di alimentazione; in particolare, un cortocircuito sul carico causerà un arresto statico di ogni inverter senza fusione di alcun fusibile.

7.4 Batteria

Protezione contro le scariche profonde e di auto-scarica

L'UPS sarà dotato di un dispositivo di protezione delle batterie contro le scariche profonde in base ai regimi di scarica, con isolamento delle batterie mediante interruttore magnetotermico. Sarà inoltre previsto un ulteriore dispositivo per evitare l'auto-scarica della batteria sui circuiti di comando dell'UPS in caso di arresto prolungato.

Indipendenza dei sistemi di regolazione e di sorveglianza

Un sistema di regolazione permetterà di regolare la tensione batteria e la corrente di scarica.

Un altro sistema, indipendente dalla regolazione, permetterà di sorvegliare la tensione batteria e la corrente di ricarica; così, in caso di guasto della regolazione, il sistema di sorveglianza fermerà il caricabatteria evitando il danneggiamento della batteria.

Regolazione della tensione batteria in funzionamento della temperatura ambiente

Una sonda di temperatura permetterà di asservire la tensione di carica alla temperatura ambiente. Questa regolazione permetterà un controllo della reazione chimica all'interno del monoblocco aumentando la vita delle batterie.

Una tolleranza personalizzabile permetterà di definire la soglia della temperatura di funzionamento accettabile.

Un allarme sarà generato per ogni funzionamento oltre la tolleranza.

Gestione delle batterie

Le batterie sono elementi la cui durata è strettamente legata a condizioni di funzionamento ottimali e pertanto la loro gestione dovrà essere oggetto di attenzioni particolari.

A tal fine, oltre ai dispositivi di protezione già citati, la gestione della batteria comporterà l'uso di ulteriori dispositivi come qui di seguito descritti.

- La batteria comporterà un sistema di autotest effettuabili:
 - a richiesta, con un comando manuale;
 - automaticamente con una periodicità regolabile.
- La funzione batteria dovrà essere associata ad un elemento che permetta di conoscere in qualsiasi momento l'autonomia effettiva disponibile (rete personale) o residua (rete assente), calcolata in funzione del carico applicato all'UPS, della temperatura e dell'obsolescenza della batteria.
- L'UPS sarà munito di un sistema che assicurerà la gestione digitale della batteria e che asservirà la tensione di carica della batteria in funzione dei parametri della potenza di utilizzo, della temperatura di funzionamento, del tipo ed età della batteria e calcolerà continuamente:
 - l'autonomia reale disponibile;
 - la durata di vita restante.

8. **INTERFACCIA UTENTE**

La gestione dell'UPS sarà facilitata da un'interfaccia utente che permetterà:

- una visualizzazione grafica, a colori, tattile;
- impostazione dei comandi;
- verifica sul display delle segnalazioni di stato.

8.1 **Display grafico**

Il display grafico faciliterà la gestione attraverso le seguenti funzioni:

- **sinottico animato a colori**, che permetterà di visualizzare i differenti parametri dell'installazione, la sua configurazione, lo stato di funzionamento, le anomalie esistenti e guiderà l'operatore nelle manovre; potrà supervisionare sia un UPS unitario sia una configurazione con più moduli in parallelo (fino a 6) ed il loro by-pass centralizzato;
- **visualizzazione delle misure**, con cui il display permetterà la verifica delle seguenti misure:
 - tensioni composte in uscita all'UPS;
 - correnti fornite all'utenza;
 - frequenza in uscita UPS;
 - tensione ai morsetti della batteria;
 - corrente di carica o di scarica della batteria;
 - tensioni composte della rete di alimentazione del raddrizzatore;
 - correnti assorbite dal raddrizzatore;
 - fattore di cresta;
 - potenza apparente e potenza attiva;
 - fattore di potenza del carico.
- **visualizzazione delle indicazioni di stato o degli avvenimenti**, con cui il display permetterà la verifica delle seguenti informazioni:
 - funzionamento su batteria;
 - funzionamento su inverter;
 - funzionamento su by-pass statico;
 - allarme generale;
 - difetto batteria;
 - autonomia restante in caso di funzionamento su batteria;
 - pre-allarme fine autonomia batteria;
 - rete di soccorso fuori tolleranza.

- **visualizzazione delle indicazioni di stato o degli avvenimenti**, con cui il display dovrà permettere di visualizzare, tramite curve o grafici a barre, grandezze elettriche precedentemente citate e memorizzarle per dei periodi significativi;
- **insieme di statistiche che presentano** numero dei sovraccarichi, numero dei trasferimenti su batterie, tempo cumulativo passato sotto batteria, potenza massima, potenza media;
- **cronologia storica degli avvenimenti**, funzione che permetterà di memorizzare cronologicamente, tutti i cambiamenti di stato importanti, i difetti e le anomalie, di fornire un'interpretazione e di visualizzare le procedure per tornare al corretto funzionamento del sistema; dovrà essere possibile la memorizzazione di almeno 3.000 avvenimenti.

8.2 Comandi

L'UPS dovrà essere provvisto dei seguenti comandi:

- **due pulsanti ON e OF**, posizionati sul fronte dell'unità, che consentiranno rispettivamente l'avvio e l'arresto del lato inverter; sarà anche possibile attivare la funzione OFF dall'esterno, tramite un contatto pulito;
- **morsettiera per l'arresto d'urgenza**, che consentirà di arrestare completamente l'UPS mediante un comando esterno; l'attivazione di tale comando causerà:
 - l'arresto dell'UPS,
 - l'apertura del by-pass statico (programmabile) e lo sgancio dell'interruttore batteria;
 - l'apertura di un contatto di segnalazione sulla scheda contatti puliti.
- **tasto di tacitazione dell'allarme sonoro**, che consentirà di arrestare un allarme sonoro, di cui al successivo paragrafo 8.3; quando sarà rilevato un nuovo allarme che seguirà la tacitazione di un primo allarme, l'allarme sonoro verrà riattivato.

8.3 Segnalazioni di stato

Le segnalazioni sullo stato dell'apparecchio dovranno essere distinte dal display grafico.

Tre spie del quadro di comando indicheranno i seguenti stati di funzionamento:

- guasto secondario (minore);
- guasto grave (maggiore o prioritario).

Il sinottico schematizzerà lo stato dell'alimentazione delle utenze grazie a 5 LED bicolori rossi/verdi:

- applicazione alimentata (LED posizionato sull'uscita dell'UPS del sinottico);
- inverter in funzionamento (LED posizionato sull'inverter del sinottico);
- funzionamento su batteria (LED posizionato tra la batteria e l'inverter);
- UPS in by-pass (LED posizionato sul by-pass del sinottico);
- raddrizzatore PFC in funzionamento (LED posizionato sul raddrizzatore del sinottico).

In caso d'anomalia o di funzionamento da batteria, un segnale acustico attirerà l'attenzione dell'utente.

8.4 Comunicazioni standard

I comandi, le segnalazioni e le misure dovranno poter essere trasmessi ad una postazione remota; a tal fine, l'UPS disporrà come standard di una scheda contatti puliti.

8.5 Opzioni di comunicazione

L'UPS dovrà consentire, in ogni momento senza dover arrestare il funzionamento, l'espansione delle funzioni mediante i seguenti tipi di schede comunicazione:

- scheda di comunicazione per reti Ethernet con protocollo SNMP, collegamento e gestione con sistemi informatici;
- scheda comunicazione seriale RS485 con supporto JBUS/ModBUS, gestione con sistemi centralizzati;
- scheda di comunicazione seriale RS232, comunicazione con un modem ad un sistema di manutenzione centralizzati;
- scheda comunicazione XML-Web (http), collegamento dell'UPS direttamente alla rete Intranet, senza passare da un server e che visualizzerà le informazioni tramite un normale browser Web.

9. MANUTENZIONE

Il by-pass manuale di manutenzione dovrà permettere l'isolamento completo del sistema di continuità garantendo al personale una sicurezza totale durante gli interventi.

Le apparecchiature che costituiranno il sistema UPS dovranno essere provviste di un sistema di autotest che consenta di garantire il corretto funzionamento dell'insieme ogni volta che questo viene messo sotto tensione. A tal fine, l'elettronica di comando e di controllo dovrà permettere quanto segue:

- l'auto compensazione delle derive dei componenti;
- l'acquisizione delle principali informazioni di diagnostica ed il monitoraggio mediante computer (locale o remoto);
- la predisposizione delle apparecchiature per accedere a prestazioni di tipo Tele Service offerte dal Costruttore.

10. MESSA IN SERVIZIO E GARANZIA

La messa in servizio sul campo delle apparecchiature dovrà essere garantita dal Costruttore o Suo rappresentante autorizzato e comprenderà la verifica dell'installazione dell'UPS, delle caratteristiche degli organi di protezione a monte e a valle, nonché dei parametri funzionali.

Il Costruttore si impegnerà a fornire i pezzi di ricambio originali per un periodo minimo di 10 anni dall'uscita di produzione delle apparecchiature.

L'UPS sarà coperto di garanzia per un anno in loco, dalla data di messa in servizio; tale garanzia comprenderà le parti di ricambio difettose e la relativa manodopera.

ST3 SPECIFICA TECNICA PER QUADRO DI RIFASAMENTO AUTOMATICO

1. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Le apparecchiature prese in esame in questa sede saranno conformi alle seguenti normative CEI vigenti con eventuali relative varianti:

- . CEI 17-13 Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione
- . CEI 33-8 Condensatori statici di rifasamento di tipo non - autorigenerabile per impianti di energia a c.a. con tensione nominale inferiore o uguale a 1.000V - Parte 1°: Generalità - Prestazioni - Prove e valori nominali - Prescrizioni di sicurezza - Guida per l'installazione e l'esercizio
- . CEI 33-11 Condensatori statici di rifasamento di tipo non - autorigenerabile per impianti di energia in c.a. con tensione nominale inferiore o uguale a 1.000V - Parte 2°: Prova di invecchiamento e prova di distruzione
- . CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000V in c.a. e a 1.500 V in c.c.

Inoltre tutti i componenti - se concesso per la loro specifica categoria merceologica - saranno dotati di Marchio Italiano di Qualità (IMQ) o di altro Marchio e/o Certificazione equivalente; sarà inoltre tassativa la rispondenza a tutte le leggi e normative tecniche ed antinfortunistiche, quali D.M. n. 81 del 9.4.2008, anche se non espressamente citate.

2. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

I complessi di rifasamento in oggetto saranno costituiti da armadi in carpenteria metallica (lamiera d'acciaio 1,5 ÷ 2 mm) trattata e verniciata in colore RAL 7032 o altro a scelta del Committente.

Tale copertura sarà di tipo componibile per consentire eventuali futuri ampliamenti e sarà assiemata con impiego di idonei accorgimenti che consentano con facilità le operazioni di manutenzione (costituzione di condensatori, fusibili, contattori, ecc.).

I principali componenti elettrici interni comprenderanno:

- interruttore generale, che sarà di tipo magnetotermico modulare tripolare fino a portate di circa 63 ÷ 80 A trifase e di tipo sezionatore sottocarico tripolare con blocco-porta per portate di 100 A o superiori;
- contattori tripolari con contatti normalmente aperti di cui 2 con chiusura anticipata di 2 ÷ 3 ms al fine di inserire alcune resistenze limitatrici per contenere sia la frequenza sia l'ampiezza delle correnti di misurazione; tali resistenze saranno successivamente cortocircuitate dagli altri contatti; la soluzione prevista, non impiegando induttanze limitatrici, elimina la fonte di calore che deriverebbe da esse;
- ventilatori, impiegati generalmente per potenze superiori a 100 kVAR, aventi lo scopo di smaltire il calore interno, su comando di un termostato regolato a 40°; un secondo termostato interromperà il funzionamento del complesso qualora la temperatura interna dovesse superare i 60°;
- cablaggio interno, realizzato con cavi N07V-K a norme CEI 20-22; l'alimentazione di potenza sarà trifase senza neutro, mentre la tensione dei circuiti ausiliari sarà di 220 ÷ 230 V monofase; le barrature saranno in rame con idonei isolatori atto a sopportare una corrente di corto circuito di almeno 60 kA, fatte salve specifiche diverse prescrizioni espressamente evidenziate nell'ordine;
- condensatori dotati di avvolgimenti cilindrici con dielettrico costituito da una pellicola di polipropilene completamente circondata da olio minerale (senza PCB).

I fogli di carta - metallizzati su entrambi i lati - costituiranno gli elettrodi con ambedue le estremità dell'avvolgimento ricoperte con uno strato di contatto allo zinco, onde ridurre l'autoinduttanza ad aumentare la resistenza ai transitori di commutazione.

I condensatori saranno essiccati sotto vuoto, il che, eliminando eventuali vuoti nel dielettrico, consentirà di ridurre la possibile comparsa di scariche parziali.

Tale tipologia di condensatori, oltre a possedere ottime prestazioni generali, risulta particolarmente indicata per l'uso in presenza di armoniche.

3. CARATTERISTICHE ELETTRICHE

- Potenza	7,5 kVAR
- Trasformatore di alimentazione ausiliaria	400/230 V - 50 Hz
- Tensione nominale Vn	400 V
- Tensione massima	1,1 x Vn
- Corrente massima	1,8 x In (nominale)
- Collegamento dei condensatori	a triangolo
- Grado di protezione	≥ IP31
- Intervallo di inserzione	circa 30 s
- Temperatura di lavoro	fra -10°e +40°
- Segnalazioni sul fronte quadro	ingresso rete, batterie inserite, carico induttivo / capacitivo, carico rifasato
- Numero di gradini di inserzione	variabile con la potenza del complesso, ma con il minimo di 5.

ST4 SPECIFICA TECNICA PER CAVI E CONDUTTORI

1. **NORMATIVE DI RIFERIMENTO**

Le tipologie dei cavi considerati in questa sede dovranno essere conformi alle seguenti normative:

- . CEI 20-11 Caratteristiche tecniche e requisiti di prova delle mescole per isolamenti e guaine dei cavi per energia
- . CEI 20-13 Cavi isolati con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV
- . CEI 20-14 Cavi isolati con polivinilcloruro di qualità R2 con grado di isolamento superiore a 3
- . CEI 20-19 Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750V
- . CEI 20-20 Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750V
- . CEI 20-22 Prove d'incendio su cavi elettrici
- . CEI 20-23 Giunzioni e terminazioni per cavi di energia a tensione U_0/U non superiore a 600/1.000V in c.a. e 750V in c.c.
- . CEI 20-24 Giunzioni e terminazioni per cavi d'energia
- . CEI 20-34 Metodi di prova per materiali isolanti e di guaina dei cavi elettrici
- . CEI 20-35 Prove sui cavi elettrici sottoposti al fuoco
- . CEI 20-36 Prova di resistenza al fuoco dei cavi elettrici
- . CEI 20-37 Cavi elettrici - Prove sui gas emessi durante la combustione
- . CEI 20-38 Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi
- . CEI 20-45 Cavi isolati con mescola elastomerica, resistenti al fuoco, non propaganti l'incendio, senza alogeni (LSOH), a tensione 0,6/1kV.

Tutti i cavi in oggetto, inoltre, dovranno essere dotati di Marchio Italiano di Qualità (IMQ) e/o di altro Marchio e/o Certificazione equivalente.

2. CARATTERISTICHE GENERALI

2.1 Caratteristiche generali

I cavi dovranno:

- . essere di primaria marca e dotati di Marchio Italiano di Qualità (per i tipi dove applicabile) IMQ
- . rispondere alle Norme tecniche e costruttive stabilite dal CEI ed alle Norme dimensionali e di codice colori stabilite dalle tabelle CEI-UNEL.

I conduttori dovranno essere in rame.

La scelta delle sezioni dei conduttori deve basarsi sulle seguenti considerazioni:

- a)** il valore massimo di corrente transitante nei conduttori deve essere pari al 70% della loro portata stabilita secondo le tabelle CEI-UNEL per le condizioni di posa stabilite
- b)** la massima caduta di tensione consentita a valle del quadro generale fino all'utilizzazione più lontana deve essere del 4%, salvo i valori prescritti per impianti particolari
- c)** deve essere verificata la protezione delle condutture contro i sovraccarichi ed i cortocircuiti.

La sezione minima dei conduttori, salvo prescrizioni particolari deve essere:

- . 1,5 mm² per i circuiti luce ed ausiliari
- . 2,5 mm² per i circuiti FM
- . 1 mm² per i circuiti di segnalazione e simili.

Il colore dell'isolamento dei conduttori con materiale termoplastico sarà definito a seconda del servizio e del tipo di impianto.

Le colorazioni dei cavi energia, in accordo con la tabella UNEL 00722, saranno:

- . fasi = nero, marrone, grigio oppure nero, nero, nero;
- . neutro = blu chiaro;
- . terra = giallo/verde.

3. CARATTERISTICHE TECNICHE

- 3.1** Cavi in media tensione: saranno del tipo RG7H1R (se unipolari) o RG7H1OR (se tripolari), aventi conduttori in rame ricotto stagnato, isolamento in gomma etilenpropilenica G7, schermo in fili di rame, guaina esterna in materiale termoplastico, tensione normale di isolamento $U_0/U = 12/20$ kV, caratteristiche di non propagazione dell'incendio a norme CEI 20-22 e conformità alle norme CEI 20-13.
- 3.2** Cavi in bassa tensione tipo F o RG7R (se unipolari) oppure F o RG7OR (se multipolari) aventi conduttori in rame ricotto stagnato, isolamento in gomma HEPR ad alto modulo, guaina in materiale termoplastico speciali M1, colore grigio, tensione nominale di isolamento = 0,6/1 kV, tensione di prova = 4 kV in c.a., temperatura massima di esercizio = 85°C, temperatura massima di corto circuito = 250°C, temperatura minima di posa = 0°C, sforzo massimo di tiro di posa = 50 N/mm², raggio minimo di curvatura pari a 4 volte il diametro esterno massimo per cavi con conduttore flessibile (6 volte per eventuali cavi con conduttore rigido cioè sigla U o R anziché F), conformità alle norme CEI 20-13 / CEI 20-22 II / CEI 20-35.
- 3.3** Cavi in bassa tensione tipo F o RG10M1 (se unipolari) oppure F o RG10M1 (se multipolari) aventi conduttori in rame ricotto stagnato, isolamento in materiale elastomerico reticolato di qualità G10, guaina in materiale termoplastico speciale M1, colore nero RAL 9005, tensione nominale di isolamento = 0,6/1 kV, tensione di prova = 4 kV in c.a., temperatura massima di esercizio = 85°C, temperatura massima in corto circuito = 250°C, temperatura minima di posa = 0°C, sforzo massimo di tiro di posa = 50 N/mm², raggio minimo di curvatura pari a 4 volte il diametro esterno massimo per cavi con conduttore flessibile (6 volte per eventuali cavi con conduttore rigido cioè sigla U o R anziché F), conformità alle norme CEI 20-22 III / CEI 20-35 / CEI 20-37-I-II-III / CEI 20-38, CEI 20-45.
- 3.4** Cavi in bassa tensione tipo FG7M1 (se unipolari) oppure FG7OM1 (se multipolari) aventi conduttori in rame ricotto stagnato, isolamento in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G7, guaina in materiale termoplastico speciale M1, colore verde, tensione nominale di isolamento = 0,6/1 kV, tensione di prova = 4 kV in c.a., temperatura massima di esercizio = 85°C, temperatura massima in corto circuito = 250°C, temperatura minima di posa = 0°C, sforzo massimo di tiro di posa = 50 N/mm², raggio minimo di curvatura pari a 4 volte il diametro esterno massimo per cavi con conduttore flessibile (6 volte per eventuali cavi con conduttore rigido cioè sigla U o R anziché F), conformità alle norme CEI 20-22 III / CEI 20-35 / CEI 20-37-I-II-III / CEI 20-38;
- 3.5** Cavi in bassa tensione tipo N07G9-K aventi conduttore a corda flessibile di rame rosso ricotto stagnato, isolamento in materiale elastomerico reticolato di qualità G9, tensione nominale d'isolamento = 450/750V, tensione di prova = 2.500V in c.a., temperatura massima di esercizio = 85°C, temperatura massima in corto circuito = 250°C, temperatura minima di posa = 0°C, sforzo massimo di tiro di posa = 50 N/mm², raggio minimo di curvatura pari a 4 volte il diametro esterno massimo, conformità alle norme CEI 20-22 II / CEI 20-35 / CEI 20-37-I-

II-III / CEI 20-38, colore nero, marrone, grigio, blu chiaro, giallo/verde, fino a 6 mm²; nero, giallo/verde da 10 a 25 mm²; nero, giallo/verde da 35 a 95 mm².

- 3.6** Cavi in bassa tensione tipo N07V-K aventi conduttore a corda flessibile di rame rosso ricotto stagnato, isolamento in PVC di qualità R2, tensione nominale d'isolamento = 450/750 V, tensione di prova = 2.500V in c.a., temperatura massima di esercizio = 70°C, temperatura massima in corto circuito = 160°C, temperatura minima di posa = 5°C, sforzo massimo di tiro di posa = 50 N/mm², raggio minimo di curvatura pari a 4 volte il diametro esterno massimo, conformità alle norme CEI 20- 22 / CEI 20-22 II / CEI 20-35 / CEI 20-37-I, colore nero, marrone, grigio, blu chiaro, giallo/verde.
- 3.7** Cavi in bassa tensione tipo resistente al fuoco per 3 ore aventi conduttore a corda flessibile di rame rosso ricotto stagnato con barriera ignifuga, isolamento in materiale elastomerico reticolato di qualità G10, guaina in materiale speciale a base di elastomero reticolato M2, tensione nominale di isolamento = 0,6-1 kV, tensione di prova = 4 kV in c.a., temperatura massima di esercizio = 85°C, temperatura massima in corto circuito = 250°C, temperatura minima di posa = 0°C, sforzo massimo di tiro di posa = 60 N/mm², colore azzurro RAL 5015, conformità alle norme CEI 20-22 III / CEI 20-35 / CEI 20-36 / IEC 331 / CEI 20-37-I-II-III / CEI 20-38 e CEI 20-45.
- 3.8** Cavi ad isolamento minerale con guaina esterna in tubo di rame nudo - 450/750V - completi di terminazioni, raccordi e componenti accessori specifici per tale tipologia - conformità alle norme CEI EN 60702 1-2.

4. MODALITÀ DI POSA

I cavi potranno essere installati:

- a) in tubazioni interrato di grande diametro; in tal caso dovrà essere sigillato l'ingresso con riempitivi;
- b) in cunicolo di piccole dimensioni - In questo caso i cavi saranno adagiati sul fondo del cunicolo stesso e la sua imboccatura sarà sigillata con sabbia o similari;
- c) su passerelle metalliche orizzontali - I cavi vengono appoggiati e ben ordinati;
- d) su passerelle o barelle verticali -
I cavi vengono fissati alle passerelle con collari atti a sostenere il peso dei cavi stessi - detti collari saranno installati ogni m 1 di lunghezza del cavo, oppure di più cavi, ma solo se appartenenti alla stessa linea;
- e) entro tubazioni a vista od incassate; le sezioni interne dei tubi dovranno essere tali da assicurare un comodo infilaggio e sfilaggio dei conduttori.

Nei tratti verticali i cavi devono essere ammarati ogni metro.

Il raggio di curvatura dei cavi deve tenere conto di quanto specificato dai costruttori.

Nell'infilare i conduttori entro tubi si deve fare attenzione ad evitare torsioni o eliche che ne impedirebbero lo sfilamento.

Sono ammesse giunzioni di conduttori solamente nelle cassette e nei quadri e con appositi morsetti di sezione adeguata; non sono accettate giunzioni nelle passerelle portacavi.

È ammesso derogare a queste prescrizioni, soltanto per le linee dorsali, limitatamente ai casi in cui il loro sviluppo superi i 50 metri; in tal caso è consentita la giunzione nella cassetta prossima ai 50 metri.

La sezione dei conduttori delle linee principali e dorsali deve rimanere invariata per tutta la loro lunghezza.

I cavi devono essere siglati e identificati con fascette segnacavo come segue:

- su entrambe le estremità
- in corrispondenza di ogni cassetta di derivazione
- ogni 20 m lungo le passerelle e scale porta cavi
- in corrispondenza di ogni cambio di percorso.

Su tali fascette deve essere precisato il numero di identificazione della linea e la sigla del quadro che la alimenta.

Devono essere siglati anche tutti i conduttori degli impianti ausiliari in conformità agli schemi funzionali costruttivi.

Per ogni linea di potenza facente capo a morsetti entro quadri elettrici o cassette la siglatura deve essere eseguita come segue:

- siglatura della linea sul morsetto e sul conduttore
- siglatura della fase (RNST sul singolo conduttore e sul morsetto).

ST5 SPECIFICA TECNICA PER CANALIZZAZIONI

1. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

I materiali in oggetto dovranno essere rispondenti alle seguenti normative con relative eventuali varianti:

- . CEI 23-19 Canali portacavi in materiale plastico e loro accessori ad uso battiscopa (per quanto applicabile)
- . CEI 23-31 Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi
- . CEI 23-32 Sistemi di canali di materiale plastico isolante e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi per soffitto e parete (per quanto applicabile)
- . CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000V in c.a. e a 1.500V in c.c.

Tutti i componenti, inoltre, - se concesso per la loro specifica categoria merceologica - dovranno essere dotati del Marchio Italiano di Qualità (IMQ) o di altro Marchio e/o Certificazione equivalente.

2. CANALINE E PASSERELLE PORTACAVI METALLICHE

Le canaline saranno realizzate in lamiera d'acciaio pressopiegata, zincata a caldo con metodo Sendzimir e, se richiesto, ulteriormente verniciate; per installazione all'esterno la zincatura dovrà essere, invece, del tipo a caldo dopo lavorazione.

L'eventuale coperchio dovrà essere dello stesso materiale e con chiusura a scatto o mediante apposite cerniere o sistemi ausiliari.

Le dimensioni dovranno avere larghezza compresa fra 100 e 500 mm ed altezza compresa fra 50 e 100 mm; lo spessore della lamiera non dovrà essere inferiore a 1,5 mm ed i bordi non dovranno poter causare danneggiamenti ai cavi sia in fase di installazione sia a posa avvenuta.

Come componenti accessori si prevedono:

- . curve prefabbricate;
- . derivazioni a T e incroci a X prefabbricati;
- . separatori;
- . giunzioni;
- . eventuali cerniere e altri tipi di fissaggio del coperchio;
- . mensole o altre analoghe tipologie di supporterie per montaggio a parete e/o soffitto.

La loro costituzione sarà con materiale analogo a quello degli elementi rettilinei, ad eccezione delle mensole per le quali è possibile la zincatura a caldo dopo lavorazione secondo le normative CEI 7-6.

Le passerelle portacavi saranno installate nei tratti verticali e saranno realizzati a "scaletta" con longheroni laterali di altezza minima 65 mm e da traversini disposti almeno ogni 50 cm.

Le passerelle devono poter sopportare, con sostegni ogni due metri, un carico uniformemente distribuito di almeno 250 Kg/m più il peso di un uomo.

Le traversine devono essere dotate di asole in modo da poter fissare i cavi con appositi cinturini o collari.

Sia per le canaline sia per le passerelle, inoltre, i componenti accessori sopracitati dovranno essere della stessa Casa Costruttrice, al fine di garantire la reciproca perfetta compatibilità e la possibilità di corretto e semplice montaggio ed eventuale smontaggio.

Si precisa infine che il Costruttore dovrà dare specifica garanzia in merito alla continuità elettrica fra i vari elementi, senza dover prevedere a tale scopo elementi aggiuntivi (ponticelli o sistemi simili).

3. CANALINE PORTACAVI IN PVC A PARETE E/O SOFFITTO

Le canaline in oggetto dovranno essere costituite da elementi rettilinei da 2 m ciascuno, in PVC autoestinguente con temperatura di esercizio fino a 60°C, completo dei componenti accessori, comprendenti:

- . coperchio con fissaggio a scatto;
- . eventuali separatori per la segregazione di servizi diversi;
- . angoli interni ed esterni;
- . giunti per derivazioni piane e/o a T;
- . tappi terminali;
- . componenti di fissaggio e/o supporto.

4. CANALINE PORTAPPARECCHI IN PVC A PARETE E/O SOFFITTO

Saranno costituite da elementi rettilinei in PVC rigido autoestinguento completi di coperchio, con grado di protezione IP40 ed eventualmente (quando dovessero coesistere servizi diversi) dotati di più scomparti segregati.

Tali canaline potranno essere di forma rettangolare (prevalentemente se a parete) o di forma smussata (se impiegate a battiscopa) e, oltre ai normali accessori di completamento quali angoli, giunti, componenti di fissaggio, potranno essere dotate di elementi adatti al montaggio di contenitori per frutti modulari, costituiti da scatole portautenze con relative placche per fissaggio ad incasso nella canalina stessa oppure accostati ad esse.

5. CANALINE PER POSA SOTTOPAVIMENTO

- Saranno costituite da elementi rettilinei a sezione rettangolare, in PVC autoestinguente, di dimensioni di circa 70 (larghezza) x 30 (altezza) mm, complete di pezzi speciali per giunzioni diritte, per raccordi flessibili, per giunzioni con predisposizione per montaggio di torretta superiore.

Qualora la distribuzione prevedesse più servizi (elettrico, telefonico, trasmissione dati, ecc...), dovrà essere impiegata una canalina specifica per ciascuno di essi e le diverse canaline risulteranno affiancate l'una all'altra con il minimo di spaziatura necessario per le operazioni di montaggio.

- Costituiranno ulteriori componenti della distribuzione a pavimento i box a più servizi segregati, in resina autoestinguente con fianchetti adatti all'inserimento di canaline e/o tubazioni, completi di coperchio di chiusura superiore, sul quale potrà eventualmente essere montato un ulteriore copertura che - in funzione del tipo di finitura del pavimento - potrà essere in alluminio o in lamiera zincata.

6. CANALINE PORTACAVI IN VETRORESINA

I canali in vetroresina sono realizzati in resina poliestere rinforzata con fibra di vetro, inattaccabile dagli agenti chimici, resistente agli urti e alla corrosione, avente:

- reazione al fuoco classe 2 (secondo D.M. 26/6/1984)
- autoestinguenza VO (secondo UL 94)

in caso d'incendio devono emettere ridottissima quantità di gas tossici e corrosivi e di fumi opachi.

Sono particolarmente adatti per impieghi in luoghi speciali, devono avere materiale di supporto ed accessori in acciaio zincato o inox con viti di fissaggio in nylon.

7. MODALITÀ DI POSA

Le passerelle devono essere posate in posizione tale da assicurare comunque la sfilabilità dei cavi e l'accessibilità agli stessi, e tale da evitare che la prossimità di altri componenti impiantistici possa portare ad un declassamento delle caratteristiche nominali.

Le passerelle devono essere dotate di coperchio nei seguenti casi:

- passerelle destinate alla posa di cavi MT
- passerelle installate in zone di passaggio ad altezza inferiore a 3 m
- in tutti i casi indicati sugli altri elaborati di progetto.

Le passerelle devono essere adatte per fissaggio a parete o soffitto a mezzo di staffe in acciaio zincato e/o verniciato comprese nella fornitura; non devono mai essere ancorate al controsoffitto.

Dove si rendano necessarie più passerelle, nella loro posa in opera si deve rispondere a particolari requisiti tecnici, quali la distanza tra loro (tra due canalette sovrapposte non deve essere inferiore a 200 mm), la possibilità di posa di nuovi conduttori, il collegamento alla rete di terra.

È ammesso il taglio a misura degli elementi con ripristino della zincatura a freddo o verniciatura sulle superfici del taglio.

Gli eventuali spigoli vivi delle passerelle devono essere smussati o protetti in modo da evitare di danneggiare le guaine dei cavi, in particolare durante la posa.

Possono venire impiegate, installate sotto pavimenti sopraelevati, per la distribuzione di energia, telefono ed ausiliari in genere.

Se installate sotto pavimento galleggiante devono essere distanziate dal pavimento grezzo di almeno 30 mm.

Devono essere evitati cambi di direzione ad angolo retto.

I collegamenti tra i vari elementi devono essere realizzati con giunti fissati con viti; non saranno accettate saldature.

Le mensole di supporto devono essere fissate ad una distanza massima di 2 m una dall'altra. Il collegamento tra mensola e passerelle deve essere realizzato con viti; non sono accettate saldature.

Devono essere adottati opportuni accorgimenti atti a garantire l'assorbimento delle eventuali dilatazioni.

Per le scale portacavi, le mensole di fissaggio e sostegno, devono essere di tipo prefabbricato in lamiera zincata avente spessore minimo di 2 mm; le scale devono essere fissate alle mensole per mezzo di elementi di fissaggio prefabbricati.

Nel caso di unica passerella utilizzata per servizi diversi, si devono interporre setti separatori in lamiera di acciaio zincato e/o verniciata, aventi dimensioni tali da garantire la segregazione delle linee in più scomparti separati (energia / telefono / ausiliari / ecc..) anche in corrispondenza di cambiamenti di direzione e all'imbocco delle cassette di derivazione e delle scatole portafrutti.

Le passerelle per fonìa-dati devono essere distanziate di almeno 300 mm dalle altre.

Le cassette di derivazione devono essere fissate preferibilmente sull'ala della passerella.

ST6 SPECIFICA TECNICA PER TUBAZIONI

1. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Le normative a cui dovranno essere rispondenti i componenti in oggetto sono le seguenti, da intendersi comprensive dei fascicoli di variante in vigore al momento della fornitura:

- CEI 23-25 Tubi per installazioni elettriche - Parte prima: Prescrizioni generali
- CEI 23-26 Diametri esterni dei tubi per installazioni elettriche e filettature per tubi e accessori
- CEI 23-28 Tubi per installazioni elettriche - Parte 2° Norme particolari per tubi - Sezione uno - Tubi metallici
- CEI 23-39 Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche - Parte 1: Prescrizioni generali
- CEI 23-54 Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche - Parte 2-1: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi ed accessori
- CEI 23-55 Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche - Parte 2-2: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli ed accessori

Inoltre tutti i componenti - se concesso per la loro specifica categoria merceologica - dovranno essere dotati di Marchio Italiano di Qualità (IMQ) o di altro Marchio e/o Certificazione equivalente.

2. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DEI TUBI IN PVC

Le tubazioni rigide o flessibili (ammesse eventualmente per sola posa incassata a parete e/o per brevi tratti di connessione sotto pavimento sopraelevato) dovranno essere del tipo pesante ed autoestinguento e con riportato ogni 3 m al massimo il codice di classificazione a 3 cifre (resistenza meccanica e classi di temperatura).

Il diametro minimo non sarà inferiore a 16 mm e comunque non dovrà essere inferiore a 1,3 volte il diametro circoscritto al fascio di cavi contenuti.

Le tubazioni dovranno presentare le seguenti caratteristiche fisiche:

- campo di temperatura fra -5° e $+60^{\circ}\text{C}$;
- resistenza elettrica di isolamento superiore a $100\text{ M}\Omega$;
- rigidità elettrica superiore a 20 kV/mm ;
- diametri esterni nominali da 16 - 20 - 25 - 32 - 40 - 50 mm;
- resistenza di schiacciamento superiore a 1.250 N su 5 cm a 20°C .

I componenti accessori normali comprenderanno manicotti di giunzione e curve prefabbricate, mentre negli impianti in esecuzione $\geq\text{IP44}$ i suddetti accessori saranno idonei a garantire il conseguimento di tale grado di protezione ed inoltre saranno integrati da bocchettoni e/o raccorderie $\geq\text{IP44}$.

I sopradescritti componenti dovranno essere della stessa Casa Costruttrice delle tubazioni, onde sia garantita la perfetta compatibilità ed il sicuro conseguimento dei gradi di protezione occorrenti.

Per impieghi in cavidotti interrati saranno utilizzate tubazioni idonee a tale posa tipo corrugato, in PEAD, a doppia camera.

3 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DEI TUBI METALLICI LEGGERI

I tubi metallici dovranno essere del tipo leggero, in acciaio zincato non filettabili, con resistenza allo schiacciamento di 4.000 N (e quindi con prima cifra del codice identificativo pari a 5).

Gli accessori dei tubi in oggetto saranno preferibilmente ad innesto rapido: giunti tubo-tubo, raccordi a cassette, giunti tubo-flessibile; le curve infine saranno del tipo prefabbricato da connettere ai tratti rettilinei mediante giunzioni come sopradescritte.

Tutti i componenti accessori dovranno essere della stessa Casa Costruttrice e l'insieme di essi dovrà costituire un sistema metallicamente continuo, onde non si debba ricorrere ad altri accorgimenti per conseguire l'equipotenzialità.

Infine, il grado di protezione che si otterrà con l'impiego dei componenti sopradescritti non dovrà essere inferiore a IP55.

4. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DEI TUBI METALLICI FILETTABILI

I tubi metallici dovranno essere del tipo in acciaio con o senza saldature, secondo norme UNI 8863 per gli impianti in esecuzione normale (tipo CONDUIT). In tutti i casi in cui gli impianti debbano essere a tenuta perfettamente stagna ed avere elevate caratteristiche meccaniche si devono impiegare tubi in acciaio zincato a fuoco internamente ed esternamente secondo le prescrizioni contenute nelle norme UNI 5745.

La filettatura deve essere conforme alla norma UNI-150 7/1.

5. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DEI TUBI METALLICI PESANTI

Le tubazioni dovranno essere senza saldature secondo norme UNI 8863 serie pesante, per impianti in esecuzione AD-PE con superficie interna liscia - Filettatura UNI 6125.

I tubi, di qualunque materiale siano, devono essere espressamente prodotti per impianti elettrici e quindi devono risultare privi di sbavature alle estremità e prive di asperità taglienti lungo le loro generatrici interne ed esterne.

In ogni caso, prima del montaggio, le tubazioni devono essere soffiate con aria compressa o spazzolate.

6. MODALITÀ DI POSA IN OPERA

È prescritta in modo tassativo e rigoroso l'assoluta sfilabilità dei conduttori in qualunque momento e condizione.

Se necessario si devono installare cassette rompitratta per soddisfare questo requisito (almeno una ogni 15 metri ed in corrispondenza di ogni brusco cambio di direzione).

Le curve devono essere eseguite con largo raggio, in relazione al diametro dei conduttori, con apposite macchine o molle piegatubi; in casi particolari possono essere utilizzate curve in fusione di lega leggera, completate con viti di chiusura o, nel caso di tubazioni in PVC, mediante curve prefabbricate.

In ogni caso non è ammesso l'impiego di derivazione a "T".

I tubi devono essere posati con percorso regolare e senza accavallamenti per quanto possibile.

Nei tratti in vista e nei controsoffitti i tubi saranno fissati con appositi sostegni, in materiale plastico od in acciaio cadmiato, posti a distanza opportuna ed applicati alle strutture con chiodi a sparo o tasselli ad espansione, o fissati con viti o saldatura su sostegni già predisposti, con interdistanza massima di 150 cm.

Nei tratti a pavimento i tubi, prima di essere ricoperti con malta, dovranno essere ben fissati tra loro ed alla soletta, onde evitare successivi spostamenti durante la copertura per i lavori di ultimazione del pavimento.

Negli impianti a vista le giunzioni tra tubazioni e l'ingresso dei tubi nelle cassette avverranno attraverso appositi raccordi.

I tubi metallici devono essere fissati mantenendo un certo distanziamento dalle strutture, in modo che possano essere effettuate agevolmente le operazioni di riverniciatura per manutenzione e sia assicurata una sufficiente circolazione di aria.

In tutti i casi in cui vengano impiegati tubi metallici deve essere garantita la continuità elettrica tra loro e con le cassette metalliche; qualora queste ultime fossero in materiale plastico deve essere realizzato un collegamento tra i tubi ed il morsetto interno di terra.

Nel caso sia richiesta la costruzione di cavidotti nel terreno si deve procedere come segue:

- . i tubi in acciaio senza saldature devono essere spalmati con emulsioni bituminose;
- . i tubi in P.V.C. devono essere annegati in gettate di calcestruzzo;

- profondità di posa: in relazione ai carichi transitanti in superficie ma possibilmente non inferiore a 500 mm dalla generatrice superiore dei cavidotti;
- posa: su uno strato di calcestruzzo magro di circa 10 cm di spessore e rinforzati sul loro intorno sempre con calcestruzzo;
- giunzioni: sigillate con apposito collante onde garantire l'ermeticità della tenuta seguendo rigorosamente le prescrizioni indicate dalle Case Costruttrici.

L'infilaggio dei cavi deve essere successivo all'installazione dei tubi ed autorizzato da apposita dichiarazione scritta della D.L.

Nello stesso tubo non devono esserci conduttori riguardanti servizi diversi anche se alla medesima tensione di esercizio.

L'uso di tubi portacavo flessibili è in generale consentito per i tratti terminali dei circuiti, come tra cassette di dorsale ed utenze finali.

Salvo prescrizioni particolari il diametro esterno minimo dei tubi deve essere di 16 mm.

I diametri indicati nei documenti di progetto con un solo numero si riferiscono al diametro esterno.

Il diametro interno dei tubi deve essere pari almeno a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in essi contenuto.

È fatto divieto transitare con tubi protettivi in prossimità di condutture di fluidi ad elevata temperatura o di distribuzione del gas e di ammarrarsi a tubazioni, canali o comunque altre installazioni impiantistiche meccaniche (tranne dove espressamente indicato).

I tubi previsti vuoti devono comunque essere dotati di fili-pilota in materiale non soggetto a ruggine.

I tubi di riserva devono essere chiusi con tappi filettati e lasciati tappati anche dopo la fine dei lavori.

**ST7 SPECIFICA TECNICA PER CASSETTE DI
DERIVAZIONE**

1. CASSETTE A VISTA

Le cassette e le scatole di derivazione potranno essere di vario tipo a seconda dell'impianto previsto (incassato, a vista, stagno).

Dovranno comunque essere largamente dimensionate in modo da rendere facile e sicura la manutenzione e munite di fratture prestabilite per il passaggio dei tubi e/o canalette.

Per le cassette metalliche potrà essere richiesta la verniciatura in colore a scelta del Committente e/o della Direzione Lavori.

Particolare cura sarà riservata all'ingresso e l'uscita dei tubi, in modo da evitare strozzature e consentire un agevole infilaggio dei conduttori.

Tutte le cassette per gli impianti in vista dovranno essere metalliche del tipo in fusione o in materiale isolante, autoestingente adatte per montaggi a vista e quindi molto robuste, con un grado di protezione IP adeguato alla loro ubicazione, con imocchi ad invito per le tubazioni, o con pressacavi.

Le cassette in lega leggera saranno con imocchi filettati UNI 339, oppure 6125 AD.PE., per connessioni a tubi in acciaio zincato.

Quelle metalliche saranno dotate di morsetto per la messa a terra delle cassette.

Non è ammesso collegare o far transitare nella stessa cassetta conduttori anche della stessa tensione, ma appartenenti ad impianti o servizi diversi (luce, FM, ausiliari, telefono).

In alcuni casi, dove espressamente citato, un cassetta potrà essere utilizzata per più circuiti ma dovranno essere previsti in tal caso scomparti separati. Il contrassegno sul coperchio verrà applicato per ogni scomparto della cassetta.

Sul corpo e sul coperchio di tutte le cassette potrà essere applicato un contrassegno da stabilire con la D.L. per indicare a quale impianto appartiene (luce, FM, ecc.) e per precisare le linee che l'attraversano.

Le cassette o scatole di derivazione dovranno essere munite di morsettiere in materiale ceramico di derivazione, autoestingente di sezione adeguata ai conduttori che vi fanno capo.

Sono ammessi morsetti volanti del tipo preisolato tipo "Scotchlock" o analoghi, per sezioni di conduttore pari o inferiore a 6 mm².

È tassativamente escluso l'impiego di morsetti di tipo autospellante.

I morsetti di terra e di neutro dovranno essere contraddistinti con apposite targhette o altri sistemi di sicura identificazione.

2. CASSETTE DA INCASSO

Caratteristiche funzionali:

Le cassette da incasso saranno stampate in un pezzo unico per assicurare un ampio spazio operativo interno per l'introduzione dei tubi.

Le sedi di fissaggio delle viti del coperchio saranno dotate di fori asolati per permettere un facile orientamento del coperchio rispetto alla cassetta, correggendo così eventuali errori di muratura.

Le finestre sui lati e sul fondo, di grandi dimensioni dovranno essere facilmente sfondabili a pressione.

Sul fondo delle cassette saranno presenti delle guide per un facile fissaggio di morsettiere ed accessori vari.

Il coperchio dovrà essere infrangibile e la superficie dovrà presentare trattamento sabbiato consentente inoltre una facile tinteggiatura.

Le cassette da incasso saranno interamente realizzate in polistirolo antiurto arancio con caratteristiche di autoestinguenza secondo le norme IEC-695-2-1, CEI 50-11 (Prova del filo incandescente a 850°C) e secondo le norme UL 94.

Gli articoli dovranno essere sotto il controllo permanente dell'IMQ - conformi alle norme CEI 23-9 ediz. 1987 figura A 6.

**ST8 SPECIFICA TECNICA PER APPARECCHI DI
COMANDO - PRESE DI CORRENTE**

1. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

I materiali in oggetto dovranno essere conformi alle seguenti normative con le eventuali relative varianti:

- . CEI 23-3 Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari
- . CEI 23-5 Prese a spina per usi domestici e similari
- . CEI 23-9 Apparecchi di comando non automatici (interruttori) per installazione fissa per uso domestico e similare
- . CEI 23-12 Prese e spine per uso industriale
- . CEI 23-16 Prese a spina di tipo complementari per usi domestici e similari
- . CEI 23-38 e CEI 23-4 e CEI 23-41 Dispositivi di connessione per circuiti a bassa tensione per usi domestici e similari
- . CEI 23-48 e CEI 23-49 Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari
- . CEI 23-50 Prese a spina per usi domestici e similari
- . CEI 23-53 Interruttori differenziali (RCD) per usi domestici e similari - Compatibilità elettromagnetica
- . CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000V in c.a. e a 1.500V in c.c.

Inoltre tutti i componenti - se concesso per la loro specifica categoria merceologica - dovranno essere dotati di Marchio Italiano di Qualità (IMQ) o di altro Marchio e/o Certificazione equivalente.

2. CARATTERISTICHE TECNICHE GENERALI

I seguenti requisiti dovranno essere comuni a tutti i materiali in oggetto secondo le categorie di suddivisione individuate:

- contenitori, sia da incasso sia a vista, in materiale autoestinguente ad eccezione delle cassette di derivazione metalliche;
- modularità e componibilità dei frutti costituenti organi di comando e prese di corrente (escluse quelle CEE);
- unica Casa Costruttrice per i componenti costituiti da più elementi singoli.

3. **ORGANI DI COMANDO**

Rientrano in tale ambito gli apparecchi per comando locale di circuiti (interruttori, deviatori, pulsanti, ecc..) sia in esecuzione da incasso sia in esecuzione stagna.

3.1 **Apparecchi da incasso**

Dovranno essere di tipo modulare, componibile e costituiti ciascuno da:

- cassette in resina, da incasso, dimensionalmente adeguate al numero di frutti secondo le indicazioni del Costruttore;
- supporto in resina adeguato c.s.;
- placca ad uno o più posti adeguata c.s., in alluminio anodizzato ossidato, installabile a pressione (senza viti);
- frutti componibili, con le seguenti caratteristiche:

. corrente nominale	16A per interruttori e deviatori 10A per pulsanti
. tensione nominale	250V in c.a.
. tensione d'isolamento a 50V	2.000V graduali per 1 minuto
. resistenza d'isolamento a 50V	> 5 MΩ
. prova di interruzione a 1,25 In - 275V in c.a. - cosφ 0,3	200 cambiamenti di posizione
. prova di funzionamento prolungato alla corrente nominale - 250V in c.a. - cosφ	50.000 cambiamenti di posizione

3.2 **Apparecchi stagni**

Per gli apparecchi in oggetto il grado di protezione dovrà essere >IP44; la costituzione di ciascuno comprenderà:

- contenitore a parete in resina termoplastica autoestingente oppure metallico nel qual caso potrà esserne richiesta la verniciatura in colore a scelta del Committente e/o della Direzione Lavori
- portello frontale in resina termoplastica autoestingente con guaina elastica in gomma silconica atta a consentire l'azionamento del componente anche a portello chiuso;

- frutti componibili con caratteristiche analoghe a quelle descritte in 10.3.1.

3.3 Apparecchi per montaggio a parete o a canalina

Nel caso di necessità del tipo in oggetto gli apparecchi avranno grado di protezione IP40 e saranno costituiti da cassette (contenitori) in materiale isolante autoestinguente e frutti come descritti in 10.3.1.

4 PRESE DI CORRENTE

Sono oggetto del presente capitolo sia le prese di corrente per uso domestico o similare nelle loro varie esecuzioni (da incasso, stagne, a parete o a canalina) sia le prese per uso industriale di tipo CEE.

4.1 Prese di corrente da incasso

Saranno costituite da componenti analoghi (ad eccezione, ovviamente, dei frutti) a quelli costituenti gli organi di comando; anche in questo caso pertanto saranno presenti cassette, supporti e placche come descritte in 10.3.1 e frutti che potranno essere delle seguenti tipologie:

- . 2P+T 10A a poli allineati ed alveoli schermati
- . 2P+T 16A a poli allineati ed alveoli schermati
- . 2P+T 10/16A a poli allineati ed alveoli schermati
- . 2P+T 10/16A con contatti di terra laterali
- . 2P+T 10/16A con contatti di terra laterali e centrale.

Le caratteristiche elettriche per tutte le suddette prese saranno:

- . tensione nominale 250V in c.a.
- . tensione di prova a 50 Hz 2.000V graduali per 1 minuto
- . resistenza di isolamento a 500V > 5 mΩ
- . prova di interruzione a 1,25 I_n - 275V in c.a. - cosφ 0,6 100 manovre di inserimento e disinserimento della spina
- . prova di funzionamento prolungato alla corrente nominale - 250V in c.a. - cosφ 0,6 10.000 manovre di inserimento e disinserimento della spina

4.2 Prese di corrente stagne

Si tratta di apparecchi in esecuzione ≥ IP44 con contenitore, portello, e relativi frutti.

4.3 Prese di corrente per montaggio a parete o a canalina

Per tali componenti valgono le prescrizioni, che prevedono esecuzioni modulari comprendenti cassetta da incasso o per canalina, supporto, placca e relativi frutti.

**ST9 SPECIFICA TECNICA PER APPARECCHI
ILLUMINANTI**

1. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Si richiamano qui di seguito le principali norme che si applicano al presente capitolo:

CEI 34-21, 34-22, 34-23: "Apparecchi illuminanti:

Parte 1° - Prescrizioni generali e prove;

Parte 2° - Prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza

Parte 3° - Prescrizioni particolari - Apparecchi fissi per uso generale"

34-27 "Apparecchi di illuminazione. Prescrizioni particolari. Apparecchi con trasformatore incorporato per lampada ad incandescenza"

34-30 "Apparecchi di illuminazione. Prescrizioni particolari. Proiettori".

34-31 "Apparecchi di illuminazione. Prescrizioni particolari. Apparecchi da incasso"

34-32 "Apparecchi di illuminazione. Prescrizioni particolari. Apparecchi a circolazione d'aria (Prescrizioni di sicurezza)"

34-33 "Apparecchi di illuminazione. Prescrizioni particolari. Apparecchi di illuminazione stradale"

EN 55015: "Limiti e metodi di misura delle caratteristiche delle lampade a fluorescenza e degli apparecchi di illuminazione relative ai radiodisturbi"

EN 60555: "Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici "simili"

EN 60598 (fascicoli vari) "Apparecchi di illuminazione".

2. CARATTERISTICHE PRINCIPALI

2.1 Generalità

Tutti gli apparecchi illuminanti devono essere forniti completi di lampade, reattori, accenditori, starter, condensatori di rifasamento, fusibile di protezione, portalampade, morsetti arrivo linea ed accessori.

I fusibili devono essere sul conduttore di fase.

Le lampade fluorescenti devono essere del tipo ad alta efficienza luminosa.

Ogni reattore deve essere monolampada, fissato alla base dell'apparecchio; i reattori devono essere di tipo elettronico e dove specificatamente richiesto di tipo dimmerabile.

Le parti metalliche degli apparecchi illuminanti devono essere verniciate a forno, previa pulitura, decappaggio e trattamento antiruggine.

All'armatura deve essere collegato il conduttore di terra.

I componenti degli apparecchi illuminanti devono disporre del Marchio Italiano di Qualità IMQ.

L'Appaltatore è tenuto a fornire, su richiesta della D.L., le necessarie certificazioni di qualità e/o descrizioni tecniche degli apparecchi illuminanti proposti e dei relativi accessori.

Per tutti gli apparecchi illuminanti proposti, l'Appaltatore deve presentare opportuna campionatura alla D.L. per approvazione.

Gli apparecchi, le lampade ed i componenti devono rispondere ai requisiti ed alle prescrizioni stabilite dalle norme CEI applicabili.

2.2 Apparecchiature accessorie

Tutti gli apparecchi illuminanti descritti nel seguito devono essere dotati, per quanto applicabili, dei seguenti accessori:

- . fusibile di protezione sulla fase;
- . reattore di tipo elettronico con regolazione a potenza costante e accensione con preriscaldamento con ridotto contenuto di armoniche;
- . reattore di tipo elettronico dimmerabile (dove richiesto) con regolazione dal 100% all'1% del flusso luminoso delle lampade lineari mediante linee di segnalazione da 1 a 10W;
- . condensatore per rifasare il carico sino a un fattore di potenza di 0,95 con resistenza di scarica incorporata e dotato di filtro antidisturbo;
- . messa a terra del corpo metallico della plafoniera.

2.3 Tipologie

Le principali tipologie di apparecchi illuminanti previsti nella presente fase progettuale sono quelle qui di seguito descritte, per ciascuna delle quali sono anche indicate le zone di utilizzo:

- apparecchi \geq IP44 con corpo e coppa in policarbonato autoestingente, cablaggio elettronico rifasato e lampade fluorescenti ad alta efficienza ... nei depositi e nei locali tecnici;
- apparecchi per montaggio a parete con corpo in alluminio bianco verniciato a fuoco e schermo in vetro soffiato opale aperto, cablaggio elettronico DALI completo di lampada fluorescente compatta 1 x 42 W ... nella scala interna e nell'accesso al soppalco;
- apparecchi per montaggio a sospensione con corpo in vetro opale soffiato, trattenuto da viti, e rosone in acciaio inox, cablaggio elettronico DALI completo di lampada fluorescente 1 x 32 W ... nei pianerottoli della scala interna;
- sistemi luminosi completi di unità portante in profilo di alluminio anodizzato, avente n. 3 faretti a LED orientabili da 2,5 W cadauno - tonalità neutra, di reattore LED DALI e di tutti gli accessori per il corretto funzionamento della struttura ... per l'illuminazione puntuale nella sala polivalente al piano terra e nelle sale espositive al piano secondo;
l'illuminazione generale verrà effettuata con sistemi luminosi analoghi, ma con all'interno un'unità luminosa ad emissione diretta ed indiretta con lampada da 24 W;
- apparecchi illuminanti a sospensione, corpo in alluminio estruso verniciato, ottica in metacrilato a bassa luminanza, illuminazione diretta ed indiretta o solo diretta (secondo le indicazioni contenute nelle planimetrie), cablaggio elettronico DALI, lampade fluorescenti 2x49 W ... nelle segreterie/accoglienza e nella sala riunioni;
- apparecchio illuminante per posa a soffitto, con corpo in lamiera d'acciaio bianca, rifrattore in policarbonato, cornice in alluminio color titanio, completo di reattore DALI, lampada fluorescente 40 W e gruppo autonomo di emergenza per autonomia 1 ora ... nei servizi igienici;
- corrimano luminoso per montaggio a muro, IP67, costituito da tubo in acciaio inox satinato- Φ 42,4 mm- guscio portaLED in policarbonato trasparente resistente ai raggi UV, schede elettroniche (in numero di 5/m) con ciascuna 5 LED ad alte prestazioni con luce bianca calda, comprensivo di trasformatore 230/24 V c.c. , supporti con linea di alimentazione e supporti semplici ... per la scala esterna;
- apparecchi con led rossi 6W entro supporto contenitore angolare trasparente ... nella parte inferiore della scala esterna;
- apparecchio per posa a parete, del tipo a "lanterna" \geq IP65, cablaggio elettronico rifasato e lampada fluorescente \geq 1 x 27 W - E27 ... all'esterno, sopra la porta d'ingresso del piano terra;

- apparecchi particolari... possibili per illuminazioni specifiche, d'accento e/o in situazioni con caratteristiche peculiari;
- apparecchi \geq IP40 con corpo in materiale isolante autoestinguento e diffusore opalino, batterie ricaricabili incorporate con autonomia di 60 minuti e tempo di ricarica \leq 12 ore, lampada fluorescente 18W o 24 W ... per illuminazione di sicurezza nei vari locali (escluse le scale).

**ST10 SPECIFICA TECNICA PER COMPONENTI DI
RIVELAZIONE INCENDI**

1. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

I prodotti presi in esame in questa sede dovranno essere conformi alle seguenti normative CEI vigenti con le eventuali relative varianti:

- . CEI 11-1 Impianti di protezione, trasporto e distribuzione di energia elettrica - Norme generali
- . CEI 17-13/2 Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione - Parte 2: Prescrizioni particolari per i condotti sbarre
- . CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione non nominale superiore a 1.000V in c.a. e a 1.500V in c.c.
- . UNI 9795 Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione manuale d'incendio
- . D.M. 1.2.86 Norme di sicurezza per la costruzione e l'esercizio delle autorimesse e simili.

Inoltre tutti i componenti - se concesso per la loro specifica categoria merceologica - dovranno essere dotati di Marchio Italiano di Qualità (IMQ) o di altro Marchio e/o Certificazione equivalente.

2. RIVELATORI OTTICI DI FUMO

I rivelatori di fumo di tipo ottico saranno costituiti da un'unità contenente la camera d'analisi con elemento sensibile e da uno zoccolo su cui viene innestata l'unità.

Il loro funzionamento è basato sull'effetto "Tyndall" o della luce diffusa; la camera d'analisi contiene un fotoemittitore ed un fotoricevitore che, in assenza di fumo, non viene investito dal fascio di luce emesso da fotoemittitore; quando, invece, il fumo entra nella camera d'analisi, provoca la riflessione di questo fascio luminoso che in tal modo può essere ricevuto dal fotoricevitore.

La conformazione geometrica della camera di analisi deve essere appositamente studiata per prevenire interferenze di radiazioni luminose esterne mediante un sistema a labirinto, che consenta di limitare la possibilità di falsi allarmi.

L'involucro del rivelatore sarà dotato inoltre di un'efficace protezione meccanica per evitare l'ingresso nella camera di analisi di corpi e/o insetti che possono comprometterne il corretto funzionamento.

I rivelatori di fumo saranno anche dotati di indicatore visibile di allarme a led e circuito di uscita per il riporto a distanza.

Il rivelatore deve essere applicato alla base con semplice meccanismo ad innesto per facilitarne la manutenzione e la parte elettronica del rivelatore deve

essere assemblata in modo tale da garantire la perfetta sigillatura rispetto all'ambiente esterno, onde evitare problemi dovuti all'umidità o alla corrosione.

Il campo di temperatura entro il quale il rivelatore deve essere in grado di funzionare correttamente sarà compreso tra -10°C e $+60^{\circ}\text{C}$ ed in presenza di un'umidità relativa massima pari al 95%.

3. RIVELATORI TERMOVELOCIMETRICI

I rivelatori termovelocimetrici saranno costituiti da un'unità contenente la camera d'analisi con elemento sensibile e da uno zoccolo su cui viene innestata l'unità.

L'unità di analisi deve essere realizzata con un contenitore avente elevata resistenza meccanica a protezione del sensore e costituita da base, elemento sensibile, indicatore di allarme a led, circuito di uscita per indicazione a distanza.

Il rivelatore sarà sensibile alla temperatura ed al suo tasso di crescita nel tempo, segnalano alla centrale di rivelazione incendio il superamento delle soglie di allarme.

Il principio di funzionamento si basa sullo sbilanciamento di un ponte normalmente in equilibrio realizzato con termistori, dei quali uno è isolato termicamente in quanto funge da elemento di riferimento, l'altro è invece a contatto con l'ambiente e quindi sensibile alle variazioni di temperatura dello stesso.

Quest'ultimo termistore deve avere una caratteristica di funzionamento compensata da un ulteriore termistore isolato in modo che complessivamente il rivelatore sia sensibile anche a fuochi con sviluppo lento, che cioè comportino variazioni di temperatura inferiori a $5^{\circ}\text{C}/\text{min}$.

4. MODULI DI COMANDO

I moduli di comando devono poter essere inseriti in qualsiasi punto della linea di rivelazione e devono essere perfettamente compatibile con gli altri dispositivi su di essa inseriti, onde fungere da interfaccia tra la centrale di rivelazione ed il campo ovvero con gli elementi che vengono azionati in caso di allarme.

I moduli dovranno essere in grado di attivare i relè di comando su apposita linea di uscita senza che venga richiesta una alimentazione addizionale ed il grado di protezione di ciascun modulo dovrà essere adeguato alle condizioni degli ambienti d'installazione.

La logica di controllo a bordo dei moduli sarà a microprocessore ed alloggiata all'interno di un contenitore in materiale plastico autoestinguento in modo tale da non essere sottoposta a processi di corrosione o di degrado.

I moduli dovranno possedere un ingresso separato per consentire la verifica dell'avvenuta ricezione di comandi inviati dalla centrale.

Ciascun modulo dovrà poter essere univocamente indirizzato dalla centrale.

5. PULSANTI MANUALI DI ALLARMI

I pulsanti manuali di allarme incendio saranno connessi alla centrale di controllo mediante linea di comunicazione e saranno costituiti da un contenitore in materiale plastico di colore rosso con vetro fragile che terrà in posizione di riposo il pulsante di allarme.

In caso di rottura del vetro il pulsante scatta in avanti e chiude il contatto di segnalazione d'allarme; tale contatto potrà anche essere chiuso in seguito a pressione del pulsante.

Il ripristino delle funzionalità del pulsante sarà attuato dopo la sostituzione del vetro infranto.

L'attivazione del segnale d'allarme dovrà essere segnalata dall'accensione permanente di un led rosso posizionato a lato del pulsante, il quale normalmente invece sarà lampeggiante.

La rottura del vetro deve poter essere effettuata senza l'utilizzo di particolari strumenti e non deve provocare ferite all'utilizzatore.

I pulsanti devono essere adatti per essere inseriti sulle linee di collegamento alla centrale di rivelazione incendio garantendo in ogni caso la compatibilità elettrica con gli altri dispositivi collegati sulla stessa linea come ad esempio rivelatori di fumo, di calore, ecc..

La comunicazione con la centrale sarà di tipo digitale con protocollo e rivelazione d'errore.

Ciascun pulsante conterrà un modulo elettronico in grado di consentire la sua univoca individuazione dalla centrale di controllo, che provvederà inoltre ad inviare alla centrale lo stato del pulsante e ad accendere permanentemente il led di segnalazione d'allarme alloggiato nel contenitore.

6. PANNELLI OTTICO/ACUSTICI DI SEGNALAZIONE ALLARME INCENDIO

I pannelli ottico/acustici di allarme incendio saranno collocati nelle zone comuni e nei punti di maggior presenza di persone, in posizioni sicuramente visibili da ogni direzione.

In caso di allarme incendio, la centrale di controllo provvederà ad alimentare quelli relativi alla zona allarmata al fine di avviare le operazioni di sgombero.

L'avvisatore, del tipo per installazione in vista a soffitto/parete, avrà dimensioni indicative pari a 250 mm (larghezza) x 100 mm (altezza) x 70 mm (profondità); sarà costituito da un contenitore in materiale plastico autoestinguento avente grado di protezione minimo IP54 con segnalazione ottica bifacciale di colore rosso; nel contenitore sarà installata una lampada di adeguata potenza, un led di controllo della funzionalità del segnalatore e della presenza di linea e un avvisatore acustico (pressione acustica a 1 m > 90 dB) che dovrà essere in grado di autoescludersi dopo un tempo definito. Questa temporizzazione sarà coordinata con il tempo di intervento dell'impianto di diffusione sonora, in modo tale che non ci sia sovrapposizione tra le due sopracitate segnalazioni acustiche.

La segnalazione ottica dovrà invece rimanere visibile per tutta la durata dell'allarme incendio e le superfici di segnalazione del pannello dovranno essere provviste di dicitura "Allarme incendio".

7. RIVELATORI LINEARI

Saranno del tipo con emettitore e ricevitore, con portata massima di 100 m e controllo automatico del guadagno cin unità di lettura dei rumori ottici, termici ed elettromagnetici ambientali, onde evitare falsi allarmi mediante selezione della sensibilità delle soglie di allarme.

8. MODULI DI SEZIONAMENTO

Saranno da prevedere in numero di almeno uno ogni 25 elementi in campo.

9. LAMPADE RIPETITRICI

Saranno costituite da contenitore di dimensioni ridotte con led di segnalazione, atto a riportare un allarme luminoso per intervento di sensori collocati in posizioni non direttamente visibili (controsoffitti, pavimenti sopraelevati, ecc..) nei casi in cui l'impiego sia richiesto dalle normative vigenti.

10. RIVELATORI DI GAS METANO

Saranno costituiti da custodia \geq IP54 con elemento sensibile di tipo catalitico, 2 livelli di intervento (preallarme ed allarme) regolabili fra il 5% ed il 90% del limite inferiore di esplosività ed interfaccia analogica indirizzabile.

11. RIVELATORI A CAMERA DI ANALISI

Saranno da impiegare entro condotte di ripresa di ventilazione in prossimità delle macchine trattamento aria ed avranno le seguenti caratteristiche principali:

- rivelatore interno di tipo ottico;
- temperatura di funzionamento: fra 0°C e 50°C;

- velocità dell'aria: fra 2 e 20 m/s;
- tubo di campionamento di idonea lunghezza in funzione della larghezza del canale;
- coperchio trasparente per ispezionabilità visiva dei filtri

12. CENTRALE DI RIVELAZIONE INCENDI

La centrale di rivelazione incendi sarà del tipo analogico ad indirizzo individuale, a 2 loop ognuno dei quali atto a gestire 99 sensori e 99 moduli di ingresso/uscita, con elementi modulari componibili di tipi elettronico a microprocessori.

Sarà essenzialmente costituita da:

- contenitore in esecuzione per montaggio a parete, in lamiera di acciaio verniciato, corredato di sportello con serratura;
- pannello frontale trasparente per visualizzazione delle segnalazioni;
- quadro sinottico di segnalazione acustico-luminosa e comando;
- tastiera multifunzionale e display alfanumerico a cristalli liquidi;
- software gestionale a programmi di base, d'interfacciamento e di testo contenute su memorie non volatili EPROM, protette contro la mancanza di rete, configurabile e programmabile direttamente in campo;
- schede elettroniche a microprocessore che realizzano l'interfacciamento verso le linee esterne e di rivelazione, il pilotaggio dei display, il comando delle uscite generali e la stabilizzazione delle tensioni di alimentazione.

La centrale dovrà essere atta a comandare varie attivazioni, fra cui chiusura di serrande tagliafuoco, arresto di impianti di climatizzazione, sgancio dell'illuminazione e luce normale negli eventuali locali con spegnimento automatico.

Ulteriori caratteristiche saranno:

- 2 interfacce seriali nella versione standard:
RS-232 per collegare una stampante seriale (80 caratteri per riga);
RS-485 o RS-232 per collegare pannelli ripetitori di allarme del tipo a cristalli liquidi;
- display a cristalli liquidi retroilluminato con un minimo di 7 righe ed almeno 40 caratteri ciascuna;
- tastiera a membrana con tasti funzione,
- alimentatore standard 24 V - minimo 3 A;
- caricabatterie da 1,5 A / 24 V per batterie 2x24 Ah;
- microprocessore minimo 16 bit con almeno 256 KB Eprom, 512 KB Ram e 256 KB Flash memory.

13. COMBINATORE TELEFONICO

Il combinatore telefonico sarà del tipo bidirezionale a due canali per segnalazione su linea telefonica commutata con menù vocale per programmazione ed utilizzo, che potrà essere programmato e controllato da remoto. La dotazione prevederà un relè d'uscita e due open collector telecomandabili, cinque numeri telefonici sul primo canale e quattro sul secondo con 10 secondi di durata messaggio, selezione multifrequenza, alimentazione 24Vcc.

ST11 SPECIFICA TECNICA PER IMPIANTO VIDEOCITOFONICO

1. *NORMATIVE DI RIFERIMENTO*

- CEI EN 60065
- CEI EN 60335-1
- CEI EN 64-50

2. *POSTAZIONE DA ESTERNO*

Saranno costituite da:

- pulsantiera ad almeno 2 tasti;
- unità di ripresa bianco/nero;
- gruppo fonico;
- alimentatore 60 VA - 230V;
- frontale metallico.

3. *POSTAZIONI INTERNE*

Saranno costituite da citofono da parete o da tavolo (in funzione degli specifici requisiti di progetto) con pulsanti di servizio (in numero di almeno due) e display bianco/nero da 4"÷6".

**ST12 SPECIFICA TECNICA PER IMPIANTO
ANTINTRUSIONE E TV**

1. *NORMATIVE DI RIFERIMENTO*

- CEI 79-2
- CEI 79-3
- CEI EN 54130-4
- CEI EN 50131-1
- CEI EN 50132-7

2. *CENTRALE ANTINTRUSIONE*

La centrale sarà del tipo BUS multifunzione a microprocessore a 8 ingressi espandibili a 184, parzializzabili in 24 zone e 24 settori; idonea alla gestione di 11 uscite espandibili ad un massimo di 143 e predisposta per telegestione; con alimentazione 230V - 50 Hz e completa di batterie ricaricabili e di tastiera di comando con display retroilluminato.

3. *RIVELATORI A DOPPIA TECNOLOGIA*

I rivelatori saranno del tipo con funzione AND/OR, a doppia tecnologia 10,5 GHz, portata 5÷15m, alimentazione 12V c.c.

**ST13 SPECIFICA TECNICA PER COMPONENTI DI
COMANDO E REGOLAZIONE LUCI**

1. *SENSORE DI REGOLAZIONE LUCE*

Sensore a soffitto per rilevare la luce diurna incidente dalle finestre con allacciamento al pannello di comando; collegamenti con morsetti a vite; armatura in policarbonato antincendio, privo di alogeni, per montaggio su soffitto; protezione IP20; classe isolamento II.

2. *SENSORE DI PRESENZA*

Multisensore comprendente le funzioni di un segnalatore di presenza e di un ricevitore per segnali di 3 gruppi di telecomandi ad infrarossi liberamente configurabili, montato a plafone oppure su intonaco oppure in controsoffitti o sotto traccia. Sul lato d'uscita cavo di comando DALI a due fili, polarità invertibile; alimentazione via DALI; LED di segnalazione di stato e di qualità di ricezione radio; armatura in materiale plastico privo di alogeni, color bianco; protezione IP40.

3. *TELECOMANDO*

Telecomando ad infrarossi per apparecchi singoli o raggruppati (on/off e dimming), dotato di un tasto on/off, 3 tasti di scena, 2 tasti dimming e 5 tasti per la scelta di zone; portata fino a 10m; armatura in materiale plastico privo di alogeni con supporto per parete.

4. *SISTEMA DI COMANDO*

Pannello di comando con due collegamenti DALI separati, per controllo, configurazione ed avviamento di un sistema di gestione della luce su base DALI. Il comando ha luogo attraverso un display TFT a colori sensibile al tatto ed ogni tocco è confermato da un segnale ottico ed in opzione anche acustico. Un sensore rivela l'avvicinarsi di persone ed attiva l'illuminazione del display; visualizzazione dell'ora e/o della data. Programmazione di sequenze dinamiche(Active Light); comando sia di apparecchi normali sia di apparecchi con colori RGB, dimming 1-100% e miscela additiva dei colori. Si possono impostare 16 diversi punti luce e 10 scene (shows); il pannello informa sullo stato dell'impianto e protocolla eventuali difetti e guasti di lampade o reattori. Lingue disponibili per i testi di tutte le immagini e per la guida online: tedesco, inglese, francese, italiano, spagnolo ed olandese. Il display a colori è chiuso da un telaio piatto di materiale plastico color argento privo di alogeni ed il retro del pannello è in lamiera di acciaio zincata. Il collegamento dei cavi di comando DALI e della rete è tramite morsetti a vite/innesto. Protezione IP20; misure indicative 200 x 156 x40 mm; montaggio entro box metallico per incasso.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Impianto termico-idrico

COMUNE DI CANNOBIO
PROVINCIA DEL VERBANO-CUSIO-OSSOLA
RESTAURO DEL PALAZZO DELLA RAGIONE
Via Giovanola – Cannobio (VB)

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO DEL PROGETTO ESECUTIVO

IMPIANTI MECCANICI

1) - Oggetto dell'Appalto

Oggetto dell'Appalto è l'esecuzione degli impianti termico, di aspirazione aria dai servizi, ed idrico-sanitario dell'edificio storico denominato IL PARASI a Cannobio (VB) sito in via Giovanola di proprietà del Comune di Cannobio.

L'appalto degli impianti sarà **a corpo** e verrà assegnato sulla base dell'allegato Elenco Materiali e forniture in opera che costituisce unicamente un riferimento per le Imprese concorrenti utile a definire in dettaglio le opere previste; l'offerta dovrà essere presentata divisa per categorie di intervento secondo i raggruppamenti del Computo.

2) - Elenco dei disegni degli impianti

T	IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE
1T	Schema funzionale centrale termica e distribuzione
2T	Pianta piano terra – corpi scaldanti e tubazioni
	Pianta piano primo – corpi scaldanti e tubazioni
3T	Pianta piano secondo – corpi scaldanti e tubazioni
	Pianta piano soppalchi – centrale termica
4T	Sezione vano centrale termica – particolari costruttivi
IS	IMPIANTO IDRICO SANITARIO
1ISa	Pianta piano terra – adduzioni
	Pianta piano primo – adduzioni
2ISb	Pianta piano terra – scarichi
	Pianta piano primo – scarichi

3) - Dati tecnici e di funzionamento e presupposti del progetto impiantistico

Condizioni invernali:

- . minima esterna - 5°C
- . temperature interne garantite:
 - locali uffici, espositivi e servizi + 20°C
 - locali magazzino e depositi + 18°C

Ricambi d'aria assicurati:

- . . locali servizi igienici 8 vol/h

Fluidi disponibili:

- gas metano di rete
- . acqua di Centrale Termica a + 55°C

(solo nella stagione invernale)

Potenzialità termiche e volumi trattati:

. volume da riscaldare	1.823 m ³
. fabbisogno per riscaldamento ambienti	29,9 kWt

VALUTAZIONI ENERGETICHE

La ns. analisi si basa sullo stato di fatto proprio di un edificio storico di caratteristiche medievali, fortemente connotato e quindi soggetto a vincoli giustamente restrittivi.

Le vigenti norme sull'efficienza energetica in edilizia infatti escludono questo tipo di edificio dall'ambito di competenza del D.L. 311/2006 e la Regione Piemonte ribadisce la stessa esclusione con la L.R. 13/2007 ma il recente DL 3-3-2011 sulle energie rinnovabili, art. 11, comma 2, stabilisce che gli edifici monumentali debbano fare ricorso alle energie rinnovabili, nel limite del possibile.

Nondimeno si ritiene elemento qualificante del progetto la ricerca di interventi sull'involucro e di sistemi impiantistici che possano conferire, nei limiti del possibile, una buona classe energetica al Palazzo della Ragione di Cannobio.

Il progetto energetico nasce quindi dai seguenti elementi condizionanti:

area ed edificio storico avente elevato carattere storico monumentale, sia all'esterno che all'interno; costruzione ed elevata massa ed inerzia termica ma del tutto priva di possibilità di coibentazioni, se non limitate alle coperture ed ai serramenti;

necessità di realizzare significative economie di gestione del calore per consentire un uso continuativo dell'intero edificio o di parti di esso evitando i tipici inconvenienti dell'uso discontinuo dell'impianto termico che non consentono di raggiungere condizioni interne confortevoli né di realizzare risparmi energetici; assoluta impossibilità di adottare sistemi di captazione tipici delle fonti rinnovabili quali il solare e difficoltà nella disponibilità di sorgenti energetiche quali acqua o terra o bio-masse;

Il progetto del sistema edificio-impianto si è quindi basato sui presupposti seguenti:

interventi di riqualificazione dell'involucro nel rispetto dei caratteri monumentali dell'edificio: serramenti nuovi ad elevate prestazioni isolanti ma non isolamento del tetto dal di sotto per non alterarne le caratteristiche estetiche e formali;

disponibilità di fonti energetiche tradizionali quali il metano;

impiego di tecnologie impiantistiche poco invasive considerate in ogni caso come "rinnovabili"; in particolare, secondo l'art. 11 del DL 3/3/2011 n° 28, l'obbligo di coprire con energia rinnovabile almeno il 20% del fabbisogno annuo per produzione di ACS (acqua calda sanitaria se prevista) e per la climatizzazione invernale ed estiva, vale anche per gli edifici storici ameno che le componenti di captazione e/o produzione di energia da rinnovabile non alterino i caratteri storico-artistici;

spazi tecnici contenuti;

facilità di manutenzione;

Unico intervento energeticamente rilevante riguarderà la sostituzione dei serramenti dei piani interessati dal restauro, il primo ed il secondo.

In particolare si adotteranno serramenti in alluminio a taglio termico con vetrate stratificate basso emissive e con camera contenente argon.

Le specifiche tecniche sono quelle prescritte dalla Regione Piemonte con trasmittanza globale U_w telaio-vestrata non superiore a 1,8 W/kmq (limite 1,8 W/mqK):

- telaio fisso in alluminio a taglio termico con caratteristiche di trasmittanza U_f telaio certificata non superiore a 1,9 W/mK fissato a contro-telaio ligneo con poliuretano interposto;
- telaio apribile in alluminio a taglio termico con caratteristiche di trasmittanza U_f telaio certificata non inferiore a 2 W/mK
- parte vetrata del serramento con vetri-camera doppio strato verso interno antisfondamento, vetrata basso emissiva con membrana polimerica BE verso interno, fattore solare esterno $g = 0,41$, U_g max 1,1 W/mK, tipo Safe con 3+0,76+3-16-3+0,76+3, spessore totale 29,52 mm, intercapedine con argon al 90%, membrana PVB antinfortunistica da 0,76 mm o doppia 0,38+0,38;
- fissaggio del telaio fisso in alluminio a taglio termico a controtelaio ligneo su strato in poliuretano rigido o schiumato in sito e protetto con nastro butilenico e coprifilo in alluminio sigillato

Nel caso specifico la produzione di ACS è trascurabile essendo l'edificio nelle condizioni di deroga cui al punto 3.4 della Delibera G.Reg. Piemonte 4 agosto 2009 n° 45- 11967 e quindi inferiore ai 65 litri/giorno.

Per quanto riguarda la climatizzazione invernale si propone impianto a ventilconvettori funzionanti a bassa temperatura per consentire l'utilizzo di acqua scaldata dalla pompa di calore ed integrata da modulo termico a combustione che comprende una caldaia ed un micro-cogeneratore.

Il locale tecnico risulta interno e ricavato al piano soppalco, non trattandosi di centrale termica dato che la portata termica è inferiore a 35 kW.

La zona del piano terra non coinvolta dal cantiere, il grande salone voltato, è già dotato di impianto termico a pannelli radianti a pavimento che verrebbero attivati con un semplice collegamento al nuovo impianto.

Il costo dell'intervento impiantistico va considerato diviso in 2 moduli:

- la parte a valle della centrale di produzione del calore costituita dall'impianto a ventilconvettori più due radiatori per i servizi igienici, tubazioni, canaline per installazione tubi non sottotraccia nei locali ove si mantengono i pavimenti, collegamento pompaggi e collettori;
- la centrale di produzione del calore che comprende pompa di calore, accumulo inerziale e microcogeneratore;

L'impianto così configurato può essere mantenuto acceso a regime ridotto data l'efficienza globale del sistema e dei recuperi energetici dovuti all'autoproduzione di energia elettrica da immettere in rete senza tasse aggiuntive vista la limitazione di potenza ad 1 solo kW del gruppo.

Dato che il microcogeneratore da 1 kW non è ancora disponibile sul mercato italiano ma lo sarà entro al fine del 2012, si potrebbe verificare la necessità di sostituirlo con il solo modulo caldaia qualora l'andamento dei lavori richiedesse l'installazione della caldaia.

In ogni caso sul mercato tedesco è già regolarmente in vendita da oltre 1 anno.

L'impianto idrosanitario prevede la realizzazione di 1 bagno disabili ed 1 normale, ognuno dotato di lavabo e wc

con i relativi ausili.

La produzione di ACS sarà affidata a semplice boiler elettrico solo per il bagno disabili.

L'aspirazione aria viziata verrà realizzata con elettroestrattore in comune per i 2 livelli.

Si prevede di mantenere gli esistenti allacciamenti per l'adduzione di acqua potabile e lo scarico in fogna pubblica mentre dovrà essere richiesto allacciamento alle rete gas metano stradale.

PREVENZIONE INCENDI

L'edificio non costituisce attività soggetta a rilascio di Certificato Prevenzione Incendi per i seguenti motivi:

- l'attività 90 secondo il vecchio elenco del DM 16/2/1982 è diventata attività 72 secondo il recente DPR 151/2011 Att. 72 Allegato I del D.P.R. 151/2011 (ex Att. 90 del D.M. 16/2/1982): "Edifici sottoposti a tutela ai sensi del D. Lgs. 22 gennaio 2004 n. 42, aperti al pubblico, destinati a contenere biblioteche ed archivi, musei, gallerie, esposizioni e mostre, nonché qualsiasi altra attività contenuta nell'allegato I"

nel nostro caso però non si abbinano altre attività soggette oltre alla possibilità di usare l'edificio per mostre e piccoli convegni come recita la Circolare 36/85: *Chiarimento*

Non sono compresi al punto 90 gli edifici pregevoli per arte e storia nei quali non si svolge nessuna delle attività elencate nel citato D.M. 16/2/1982.

Sono invece compresi al punto 90 gli edifici pregevoli per arte e storia nei quali si svolge una o più attività elencate nel citato Decreto 16/2/1982, quali musei o esposizioni, gli alberghi, gli ospedali, le scuole, i teatri, i cinematografi, ecc.

(con chiarimento del 4/10/2000 si precisa che questa è una indicazione da considerare come "di massima");

Circolare 36/85: Chiarimento

Rientrano tra le attività di cui al punto 87 del D.M. 16/2/1982 i musei, gallerie e simili aperti al pubblico quando le rispettive superfici lorde superano i 400 m².

Dato che i locali adibiti a mostra sono essenzialmente il piano terra ed il secondo, non si raggiungono i 400 mq.

Per quanto riguarda l'esodo, secondo il DM 569 del 20 maggio 1992, abbiamo due situazioni:

- piano terra dove sono presenti molte uscite dirette verso esterno sebbene prive di apertura verso l'esodo ma in ogni caso non richiesta dalla norma;
- piano primo e secondo che sono dotati di unica uscita con apertura verso esodo da 60 cm: la norma in questo caso limita l'affollamento a 60 persone a modulo che, essendo di 60 cm e non essendo possibile frazionarlo, comporta una limitazione dell'affollamento a 60 persone al massimo.

4) - Descrizione sommaria dei lavori da eseguire

Le opere previste dal presente Capitolato sono le seguenti:

sottoservizi: allacciamenti

il Parasi risulta già allacciato alla rete acquedotto ed alla fognatura urbana e risulta più conveniente mantenere tali allacciamenti adattando i percorsi di adduzione e scarico alla nuova posizione dei servizi igienici interni che verrebbero confinati nel piccolo corpo di fabbrica fra il campanile ed il palazzo vero e proprio;

per quanto riguarda invece il gas metano sarà necessario realizzare un nuovo punto di consegna con il misuratore

da installare in corrispondenza della rittana fra il fronte meridionale del palazzo e l'edificio confinante;

centrale termica, al piano mansarda

la centrale termica sarà costituita dalla sinergia fra:

- un microgeneratore con motore Stirling da 1 kW elettrico, 6 kW termici integrato da caldaia da 20 kW termici, compresi tutti gli oneri di allacciamento alla rete elettrica ed idraulica, connessioni elettriche, fra zona installazione microCHP e punto di consegna contatori, ecc.; in particolare l'Impresa dovrà attivarsi per predisporre quanto necessario per la posa di contatore bidirezionale la cui fornitura e posa sarà a carico della Stazione Appaltante ;
- una pompa di calore aria-acqua da 8,1 kW termici a 45°C con aria a -5°C; l'installazione sarà completa di basamento e bacino di raccolta condensa inox dei cicli di sbrinamento con linea di scarico in PEAD saldabile (geberit) sino alla vecchia colonna nera con apposito sifone a pavimento in zona riscaldata o protetta;
- un puffer di accumulo da 750 lt coibentato;
- regolazione automatica, collettori e pompe;
- scambiatore di calore per il circuito pannelli radianti del piano terra; vasi di espansione chiusi e gruppi di riempimento automatici;
- inserimento di contacalorie diretti per misurare l'apporto della pompa di calore e del microgeneratore, a prescindere dalle letture di gas e di corrente elettrica consumata;
- opere murarie accessorie: cabina di contenimento del blocco vano tecnico e pompa di calore con pareti e copertura interna passante costituita da lastre leggere in gesso e strato fonoisolante di lana di roccia ad alta densità con doppia parete di cartongesso REI 60 con lastre forellinate verso l'interno; la struttura sarà in profili di lamiera zincata ad U, le lastre, doppie, saranno fissate con viti autofilettanti e rifinite verso esterno con rasatura dei giunti; in alto ed in basso dovranno essere posate apposite bandelle di Isolgomma per garantire l'isolamento acustico verso l'interno; per garantire la continuità del rivestimento REI 60 dovranno essere protette con lastre di cartongesso REI o fibrosilicato certificato ed omologato, anche le falde del tetto in legno che insistono sul locale tecnico, al filo inferiore dei puntoni;
- pavimento dei locali tecnici in CLS liscio e verniciato antipolvere, pendenza 1,5 % convergente verso piletta a pavimento di spessore ridotto sifonata e completa di griglia, scarico da 50 mm condiviso con lo scarico della bacinella inox di raccolta condensa della pompa di calore; entrambi saranno portati allo scarico esistente a p. secondo; il tubo di scarico in Geberit forerà la soletta in CA e lamiera grecata e sarà necessario inserire un manicotto REI 60 sulla tubazione in PEAD;
- adduzione con rubinetto di attingimento da 3/8" nel locale tecnico portando la tubazione nuova dai vecchi servizi igienici del 2° piano da demolire; il tubo servirà anche per allacciare il gruppo riempimento impianto termico;

recupero impianto radiante del piano terra

allacciamento dell'esistente impianto a pannelli radianti con tubi in polietilene reticolato esistente sotto il pavimento del piano terreno; si prevede solo la regolazione termostatica per l'attivazione della pompa di circolazione dedicata e l'installazione di scambiatore di calore;

impianto a radiatori per i servizi igienici

si tratta di due soli radiatori in acciaio a colonnine funzionanti a bassa temperatura perché verrebbero collegati al circuito dei ventilconvettori e saranno dotati di valvole termostatiche per la regolazione locale della temperatura ambiente;

impianto estrazione aria viziata dai bagni

si tratta unico estrattore centrifugo da canale circolare con silenziatore in espulsione e breve condotta in lamiera zincata con valvole di ventilazione tarabili; sono previste griglie di transito sulle porte dei servizi e silenziatori monte e valle del ventilatore di tipo cassonato; per l'espulsione si sfrutterà una apertura esistente lungo la parete esterna del corpo servizi ora parzialmente occlusa dalle pietre del paramento murario;

impianto a ventilconvettori

sono previsti a progetto ventilconvettori con batteria a 4 ranghi per tutti i locali dei piani primo e secondo nonché per i vani antistanti i servizi con riguardo al piano terra dove si prevede di installare un ventilconvettore a parete alta a vista per indirizzare l'aria calda anche verso il grande salone del p. terra che è dotato di impianto radiante a pavimento già esistente; quest'ultimo avrà filo comando a parete.

La distribuzione ai ventilconvettori sarà differenziata per piani nel modo seguente:

- piano primo, parte sotto pavimento e parte a zoccolino battiscopa per il salone nel quale viene mantenuto il pavimento;
- piano secondo sotto pavimento con tubazione di andata e ritorno per ogni terminale facenti capo ai collettori di distribuzione in bronzo in apposita cassetta da incasso con sportello in lamiera;
- piano terra, distribuzione sotto pavimento o sotto traccia per il ventilconvettore a parete alta previsto nel locale ingresso

Tutti i tubi saranno coibentati a norme DPR 412/1993.

Ogni ventilconvettore sarà dotato di termostato ambiente con selettore temperatura e delle 3 velocità, termostato sulla batteria per consenso invernale alla ventola, il tutto cablato e reso finito e funzionante.

Non è previsto il condizionamento estivo.

Per il solo salone del piano primo la distribuzione dovrà essere realizzata entro apposite canaline a battiscopa, comprese nelle forniture ed opere della parte meccanica. Sono anche compresi i cablaggi elettrico dei termostati e selettori di velocità a bordo dei ventilconvettori con relative sonde di minima per il consenso invernale al ventilatore.

5) - Norme generali

Gli impianti descritti dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, ed essere resi in opera completi, finiti e funzionanti, con tutte le apparecchiature di completamento necessarie, anche se non espressamente indicate sull'elenco materiali o sui disegni.

Gli elenchi dei materiali e delle opere appresso riportati hanno valore indicativo e dovranno essere controllati dalle Ditte concorrenti sulla scorta dei progetti esecutivi e delle presenti norme generali.

Gli impianti dovranno essere in tutto e per tutto conformi alla normativa in vigore in materia al momento della consegna; oltre alla normativa di cui al Capitolato Speciale di Appalto dovranno essere rispettate le seguenti norme:

D.M.	01/12/1975		
D.P.R.	28/06/1977	n.	1052
D.M.	10/03/1977		
Legge	09/01/1991	n.	10
D.P.R.	412/1993		
D.P.R.	551/1999		
D.M.	37/2008		

D.M. 10/03/1998
D.M. 20/5/1992 n°569
D.P.R. 01/08/2011 n° 151

Normativa INAIL Raccolta C.T.

Normativa C.E.I.

Normativa antinfortunistica

Normativa igiene e sicurezza sul lavoro

Leggi, Decreti e Circolari in materia, che dovessero essere emanati prima dell'ultimazione lavori.

Gli impianti dovranno quindi essere corredati di tutte le apparecchiature di misura, controllo e sicurezza necessarie per ottenere il collaudo favorevole da parte degli organi preposti al controllo (INAIL., Vigili del Fuoco, AGENZIA DELLE DOGANE. ecc.) e dei certificati e nullaosta previsti dalla legge.

La Ditta, prima dell'inizio di determinate lavorazioni o della conferma d'ordine di unità trattamento aria, ventilconvettori, refrigeratori ed altre componenti qualificanti, dovrà fornire disegni costruttivi e schede tecniche precise e indiscutibilmente riferibili a quanto sta per essere ordinato e consegnato in cantiere per la dovuta approvazione della Direzione Lavori.

La Direzione Lavori potrà ordinare all'Impresa tutte quelle campionature di apparecchiature di piccole dimensioni quali cogeneratore, pompa di calore, ventilconvettori, pompe, valvolame, bocchette e diffusori d'aria, canalizzazioni, silenziatori per le opportune valutazioni ed approvazioni.

La Ditta dovrà fornire a lavori ultimati tutta la documentazione all'uopo richiesta e di seguito elencata, organizzata in apposito fascicolo con indice della documentazione fornita in triplice copia cartacea e cd rom per le parti riducibili a supporto informatico, pena il pagamento di penale fissata dal Capitolato Generale parte normativa:

disegni esecutivi aggiornati as built, redatti su supporto informatico;

certificati di collaudo e garanzia apparecchiature;

documenti di omologazione;

libretti d'uso e manutenzione di tutte le apparecchiature fornite ed installate, dai ventilconvettori agli estrattori, dalle UTA ai ventilatori;

Anche tutte le attrezzature di lavoro, i quadri e le linee elettriche di cantiere, i ponteggi, i mezzi d'opera, le impalcature, le utensilerie, le bombole e quant'altro utilizzato durante il corso dei lavori dovranno essere perfettamente conformi alle normative di sicurezza vigenti.

La Ditta Installatrice dovrà fornire il proprio Piano di Sicurezza al Coordinatore in fase di Esecuzione del cantiere ed attenersi scrupolosamente a tutte le prescrizioni del piano generale di sicurezza nel rispetto delle procedure di cui al Decreto Legislativo 494/1996 e successive modifiche ed integrazioni.

La Ditta dovrà essere disponibile ad eseguire alcuni lavori, previo ordine scritto della Direzione Lavori, in ore notturne o festive, per rispettare eventuali particolari esigenze della Committente.

Gli impianti di generazione del calore e dell'energia elettrica dovranno essere contenute entro vani realizzati con pareti leggere, a secco ad elevata capacità fonoisolante.

Sono infatti previste pareti in cartongesso doppia lastra sulla faccia esterna, isolamento in lana di roccia

alta densità (minimo 100 kg/mc), lastra interna verso la sorgente di rumore del tipo microforato, struttura portante in profili di acciaio zincato, bandelle di isolgomma in alto ed in basso per eliminare il ponte acustico.

La porta del locale verso il locale espositivo sarà del tipo metallico tagliafuoco con guarnizioni di tenuta.

6) - Norme particolari

La Ditta ha l'obbligo, se richiesto dalla Committente, di redigere o di far redigere a sua cura e spese da tecnico abilitato i disegni di dettaglio esecutivo degli impianti oggetto del contratto.

Tali disegni, che saranno redatti sulla base del progetto generale esecutivo contrattuale, saranno presentati alla Direzione Lavori per l'approvazione prima dell'inizio dei lavori.

Resta comunque stabilito che l'approvazione dei progetti da parte della Direzione dei Lavori non esonera la Ditta da alcuna delle responsabilità che per legge o per contratto le competono, restando la Ditta stessa unica responsabile degli impianti da eseguirsi, secondo quanto chiaramente specificato nel Capitolato Speciale di Appalto.

Le tubazioni in ferro nero o zincato utilizzate nella esecuzione degli impianti dovranno essere del tipo filettato gas, senza saldature fino al diametro di 2" compreso, e del tipo bollitore liscio senza saldature per i diametri superiori.

Sono escluse nel modo più assoluto tubazioni saldate o Freetz-Moon.

Le tubazioni per acqua potabile dovranno essere del tipo zincato. Dove è prevista una tubazione zincata e valvole od apparecchiature flangiate sarà montata una flangia filettata, senza eseguire saldature sulle tubazioni zincate.

Le curve delle tubazioni nere dovranno essere eseguite con piegatura a freddo o con l'uso di curve stampate.

Gli staffaggi dovranno consentire la libera dilatazione delle tubazioni, ed essere tali da non compromettere la continuità dei rivestimenti coibenti. I tipi proposti dovranno essere preventivamente approvati dalla Direzione dei Lavori; si raccomanda l'uso di collari rigidi rivestiti internamente con materiale coibente antistillicidio.

Tutte indistintamente le tubazioni nere ed i relativi staffaggi dovranno essere verniciate con due mani di vernice antiruggine di diverso colore.

- . applicazione di gusci in PVC rigido, con giunti rivettati e sigillatura con nastro autoadesivo a perfetta tenuta per le tubazioni interne al fabbricato
- . applicazione di gusci in lamierino di alluminio, con giunti rivettati a perfetta tenuta per le tubazioni esterne al fabbricato

Le tubazioni dovranno essere esternamente contrassegnate con nastri autoadesivi colorati, che ne permettano la rapida individuazione.

Le tubazioni in rame dovranno essere del tipo anticondensa (per acqua refrigerata ove prevista) e dotate di coibentazione rigida antischiacciamento.

I valvolami di intercettazione dovranno essere:

- . valvole in ghisa PN 16 con attacchi a flangia per acqua calda e fredda, per diametri superiori a 1"1/4
- rubinetti a sfera filettati per diametri inferiori a 1"1/4 tipo in ottone monoblocco a passaggio integrale

Tutti i valvolami posti sullo stesso collettore dovranno essere dello stesso tipo.

Tutti i valvolami dovranno essere posizionati in modo da essere facilmente raggiungibili e manovrabili; in caso di impossibilità, si dovrà provvedere a comando a mezzo di catene di rinvio.

Le valvole motorizzate per le varie regolazioni automatiche dovranno essere dotate di saracinesche di intercettazione, by-pass e filtro.

Dove sarà necessario, o richiesto dalla Direzione Lavori, dovranno essere installati dilatatori ad "U", punti fissi, guide per lo scorrimento obbligato delle tubazioni, barilotti con eliminatori di aria automatici, dispositivi di carico, scarico con imbuto visibile, attacchi per inserimento di strumenti di misura.

Tutti i componenti l'impianto dovranno essere preventivamente campionati e messi in opera solo dopo l'approvazione della Direzione Lavori; in particolare si tratterà di: ventilconvettori, unità trattamento aria, silenziatori, radiatori, valvolame, collettori, elettrovalvole di zona, termoregolatori d'ambiente programmabili, tubazioni in ferro ed in rame, tubazioni di scarico, elettroestrattori, canali dell'aria.

Riguardo particolare dovrà essere posto alla scelta del sistema di regolazione automatica dell'impianto del tipo predisposto alla telegestione solo per la parte produzione energetica; si richiede tassativamente preciso elenco dei componenti, campionatura, schemi elettrici di collegamento, tipologia del sistema di rete di comunicazione adottato configurazione, programmazione e primo avvio del sistema.

Per la microgenerazione è richiesta la concertazione con l'azienda produttrice della macchina per tutte le questioni inerenti la corretta installazione sia sotto il profilo tecnico, elettrico e termico, che sotto il profilo tariffario e fiscale, trattandosi di produttore di energia elettrica sotto il kW.

Dovrà essere dedicata la massima cura per ridurre al minimo la rumorosità degli impianti e la trasmissione dei rumori prodotti alle strutture del locale. Nessuna apparecchiatura installata, fatto salvo che in Centrale, dovrà avere una rumorosità superiore a 45 dB(A) misurata alla distanza di 3 m; quest'ultima prescrizione dovrà essere osservata con particolare cura in occasione della scelta e fornitura della pompa di calore, del microgeneratore, dei ventilconvettori e degli elettroestrattori d'aria: non potranno essere accettati apparecchi senza preventiva campionatura e senza adeguata scheda tecnica del fabbricante riportante i dati di rumorosità.

Le tubazioni dovranno avere sufficienti pendenze per consentire lo svuotamento completo delle reti.

8) - **Prescrizioni tecniche - Impianto idrico-sanitario**

L'impianto idro-sanitario sarà dimensionato secondo le prescrizioni della norma UNI 9182 e delle "norme idro-sanitarie italiane" fissate dall'ASSISTAL per edifici a carattere terziario.

Esso consisterà in:

- rete di distribuzione acqua fredda, calda per uso igienico prodotta dal boiler elettrico in uno dei due servizi da installare nel vano tecnico ad essi attiguo
- rete di scarico di tutti gli apparecchi compresa l'esalazione delle colonne e la ventilazione primaria
- impianto igienico-sanitario consistente nella fornitura e posa degli attacchi e degli apparecchi sanitari e relative rubinetterie
- reti di scarico di tutti gli apparecchi divise fra acque nere, compresa l'esalazione delle colonne e la ventilazione primaria
- raccolta e scarico condensa producibile in fase di sbrinamento dalla pompa di calore, dal soppalco sino alla esistente colonna di scarico da mantenere
- tratte di fognatura esterna e di adduzione potabile fredda ai piedi del fronte meridionale del fabbricato sino al pozzetto di consegna attuale.

Le opere di scavo e ripristino per il collegamento esterno alla fognatura ed alla presa acquedotto esistente comporteranno il superamento della profondità di 40 cm e pertanto saranno tempestivamente segnalate alla Sovrintendenza ai Beni Archeologici del Piemonte.

E' anche compresa in Appalto la fornitura e posa di 6 estintori a polvere da 9 kG con relativi cartelli segnaletici a norma

In particolare, facendo riferimento ai disegni architettonici, si avranno le seguenti utenze:

servizio a p. terra per utente disabile: 1 lavabo da incasso o pensile con sifone flessibile ed adeguata rubinetteria; 1 vaso all'inglese per disabili; fornitura e posa di boiler elettrico da 50 lt con accessori secondo EN 1487, valvola di sicurezza con scarico convogliato e sifone

servizio p. primo : 1 lavabo da incasso o pensile con sifone normale; 1 vaso all'inglese;

Il dimensionamento dell'impianto terrà conto delle seguenti portate minime ai vari apparecchi:

Apparecchi sanitari	acqua fredda q1 (L/s)	acqua calda o prese idriche q2 (L/s)
vaso o turca con cassetta	0,10	-
lavabo	0,10	0,10

Tutti gli apparecchi sanitari dei bagni e servizi igienici saranno in vetrochina bianca, completi di rubinetterie in ottone cromato.

Non verranno accettati materiali in opera che non siano stati preventivamente campionati ed approvati dalla Direzione Lavori con particolare riguardo ai sanitari speciali per disabili ed ai relativi presidi (maniglie ed altri ausili), previsti e compresi in appalto.

La rete di distribuzione sarà realizzata con tubazioni in ferro zincato. La raccorderia sarà in ghisa malleabile zincata. Solo i manicotti potranno essere in ferro zincato; le staffe di sostegno saranno verniciate con due mani di antiruggine di diverso colore.

Gli impianti dei singoli bagni potranno essere realizzati in tubo di polietilene saldabile con raccorderia filettata od in tubo multistrato PeX - Al - PeX in rotoli o barre con giunzioni meccaniche e distribuzione locale a collettori o con giunti tipo pressfitting.

Non saranno accettati impianti in rame di alcun tipo.

La velocità dell'acqua nei tubi, indipendentemente dal tipo di tubo utilizzato, non supererà il limite di 2,0 m/sec. con un minimo di 0,5 m/sec. per evitare incrostazioni. Nelle diramazioni il limite di velocità dell'acqua sarà di 0,7 m/sec. La pressione nelle tubazioni non dovrà superare le 4 atmosfere.

Tutte le colonne di adduzione acqua calda e fredda dovranno essere dotate in sommità di vasetto di espansione anti - colpo d'ariete.

Ogni servizio sarà sezionato sull'acqua fredda e calda a mezzo di valvole cromate da incasso; a valle di dette valvole le reti di distribuzione saranno collegate a tutti i punti di utilizzo.

In tutti i servizi collettivi sono previsti attacchi filettati a muro con rubinetto di erogazione da 3/4" e porta gomma per il prelievo d'acqua per facilitare il facile lavaggio dei bagni; in particolare ve ne saranno 1 nel servizio centrale del piano terreno ed 1 per ogni nucleo servizi a piano primo.

Le tubazioni di acqua fredda e calda saranno coibentate con guaina in materiale a cellule chiuse di tipo Armaflex spessore 13 mm. Tale isolamento non deve avere alcuna soluzione di continuità.

Le condutture di scarico devono correre verticalmente, raccordate con pezzi speciali in corrispondenza degli appositi cavedi. Ogni colonna deve essere munita al piede di un sifone ispezionabile con chiusura idraulica e deve proseguire verso l'alto (sempre con lo stesso diametro) fino a sfociare sul tetto dove deve essere prolungata almeno di 0,50 m al di sopra della copertura dell'edificio. Il foro di passaggio della colonna sulla copertura deve essere protetto con una idonea conversa di piombo.

I tubi delle colonne di scarico (compreso il tratto terminale al di sopra della copertura) saranno realizzate in polietilene duro tipo Geberit, Von Roll, Akaterm o similari, con giunti e chiusura ermetica in grado di superare il collaudo di tenuta, consistente nello scarico contemporaneo di tutti i piani (WC compresi) senza che si verifichino perdite.

Il collegamento delle colonne con gli apparecchi viene eseguito con tubi e pezzi speciali, quali raccordi, manicotti di dilatazione, giunti di dilatazione, fissaggio tubi, sifoni a pavimento, ecc., il tutto in polietilene duro tipo Geberit o equivalente.

Si richiede l'isolamento acustico delle colonne con appositi fogli in piombo flessibile fissato con fili di ferro zincato.

I servizi igienici per disabili, ove eventualmente richiesti, dovranno essere completi di tutti gli ausili e gli accessori (maniglie, sostegni, allarmi, ecc.), per renderli effettivamente fruibili da persone con ridotte o impedito capacità motorie.

In particolare i vasi all'inglese per disabili dovranno essere del tipo idoneo con sedile anatomico a 50 cm dal pavimento, escludendo nel modo più assoluto la posa di vasi comuni su basamenti comunque realizzati.

Inoltre i lavabi, rigorosamente su mensole, dovranno avere comando a leva per l'erogazione dell'acqua e sifone in gomma flessibile.

Si richiamano il D.P.R. 27 aprile 1978 n°384, la Legge 9 gennaio 1989 n°13 ed il D.M. 14 giugno 1989 n°236.

Il sistema di posa terrà conto delle qualità tecniche del materiale usato.

I diametri delle tubazioni saranno i seguenti:

- . per i lavabi diametro 40 mm
- . per i vasi diametro 110 mm
- . per le docce diametro 50 mm

I chiusini a pavimento devono risultare inodori, di facile ispezione e pulizia con la chiusura superiore costituita da una griglia o coperchio, secondo le necessità, in acciaio inox.

La nuova colonna verticale di scarico, che sarà di diametro 110 mm, verrà prolungata con pari diametro oltre il tetto o, almeno, sotto il livello delle pietre di copertura.

Prima dell'ordinazione del materiale la Ditta Installatrice provvederà a campionare i materiali proposti e ad ottenere il benestare della Direzione dei Lavori.

9) - Presidi antincendio

Non è previsto impianto idrico antincendio ma solo estintori a polvere in ragione di 2 estintori per piano per totali 6 estintori con relativo cartello segnaletico.

Ognuno di essi sarà omologato con capacità estinguente 21 A 89B.

10) - Norme di accettazione dei materiali e delle apparecchiature

COMPONENTI TERMOIDRAULICHE

Oltre a quanto specificato all'art. 6 la Ditta ha l'obbligo di attenersi alle seguenti prescrizioni per quanto riguarda la fornitura dei principali materiali costituenti l'impianto in progetto.

Le **tubazioni** dovranno rispettare le seguenti prescrizioni:

a) **tubazioni di acciaio nero:**

- . tubi senza saldatura serie UNI 3824 sino al diametro di 4" nominali compreso (106 mm int./114 est.)
- . tubi senza saldatura serie UNI-ISO 4200 oltre al diametro di 4" nominali (106 mm int./114 est.)

b) **tubazioni di rame:**

- . tubi in rame serie pesante spessore parete non inferiore ad 1 mm con coibentazione anticondensa per l'allacciamento di alcuni ventilconvettori e coibentazione antischiacciamento per i radiatori
- . la coibentazione dovrà rispettare in ogni caso gli spessori di cui al D.P.R. 412/1993 e successive modifiche ed integrazioni
- . dovranno essere evitate nel modo più assoluto le giunzioni saldate in tratti di tubazioni di rame

non ispezionabili o sottotraccia o nel massetto dei pavimenti

c) **tubazioni in polietilene multistrato:**

- . tubi multistrato composti da tubo interno in polietilene reticolato, alluminio avente funzione meccanica e di barriera antiossigeno ottenuto da lamine saldate a laser longitudinalmente, polietilene esterno di protezione e di identificazione con l'indicazione precisa del fabbricante, del riferimento normativo alle condizioni e modi di impiego (riscaldamento, sanitario, temperature di esercizio, ecc.) e del diametro interno ed esterno; questi tubi potranno essere impiegati nell'impianto di climatizzazione, previa campionatura, sia per le derivazioni sotto pavimento che per l'allacciamento ai vari terminali ventilconvettori del piano primo; allo stesso modo potranno essere impiegati per le schermature di dettaglio dei vari apparecchi ed utenze dell'impianto idrico sanitario.

Le **coibentazioni** dovranno rispettare le seguenti prescrizioni:

a) **tubi di acqua calda:**

- . coppelle in lana di vetro spessori a norme D.P.R. 412/1963 e rivestimento in PVC autoavvolgente se tratte interne al fabbricato ed in lamierino di alluminio se esterne
- . in alternativa, guaine in polietilene schiumato a cellule chiuse in fogli o pre-formato per i vari diametri completi di pezzi speciali per curve, valvole, ecc.

b) **tubi di acqua calda interrati (ove eventualmente previsti):**

- . tubi preisolati con schiuma rigida in poliuretano espanso da 80 kg/mc protetto con coppelle rigide in PEAD senza saldatura di tipo estruso, giunzioni saldate per il tubo di acciaio e manicotti scorrevoli o termorestringenti sigillati e riempiti con schiuma poliuretana espansa
- . tutti i tubi interrati, ove previsti, saranno dotati di cavi in rame inglobato nel coibente per la eventuale futura installazione di sistema di sorveglianza sulle perdite; sono previsti tutti i necessari pezzi speciali per curve, valvole, ecc

c) **tubi di acqua refrigerata (ove eventualmente previsti):**

- . guaine in polietilene schiumato a cellule chiuse anticondensa spessore minimo 19 mm in fogli o pre-formato per i vari diametri completi di pezzi speciali per curve, valvole, ecc. con cura particolare per la nastratura dei giunti dell'isolante
- . rivestimento in PVC autoavvolgente se tratte interne al fabbricato ed in lamierino di alluminio se esterne

I **ventilconvettori** dovranno rispettare le seguenti prescrizioni:

- . costruzione per installazione a vista od incasso con struttura in acciaio zincato, ventilatore doppio o singolo bilanciato staticamente o dinamicamente a bassa rumorosità,
- . ventilatori a pale avanti con motore a 3 velocità selezionabili manualmente;
- . livello di silenziamento della macchina in grado di garantire non più di 45 dB(A) a 5 m (pressione sonora) al funzionamento a massima velocità;
- . omologazione di tutte le apparecchiature di sicurezza elettriche ed idrauliche
- . batterie in rame/alluminio con rese certificate EUROVENT anche per acqua ingresso 40°C ed uscita 35°C;
- . filtri piani acrilici lavabili;

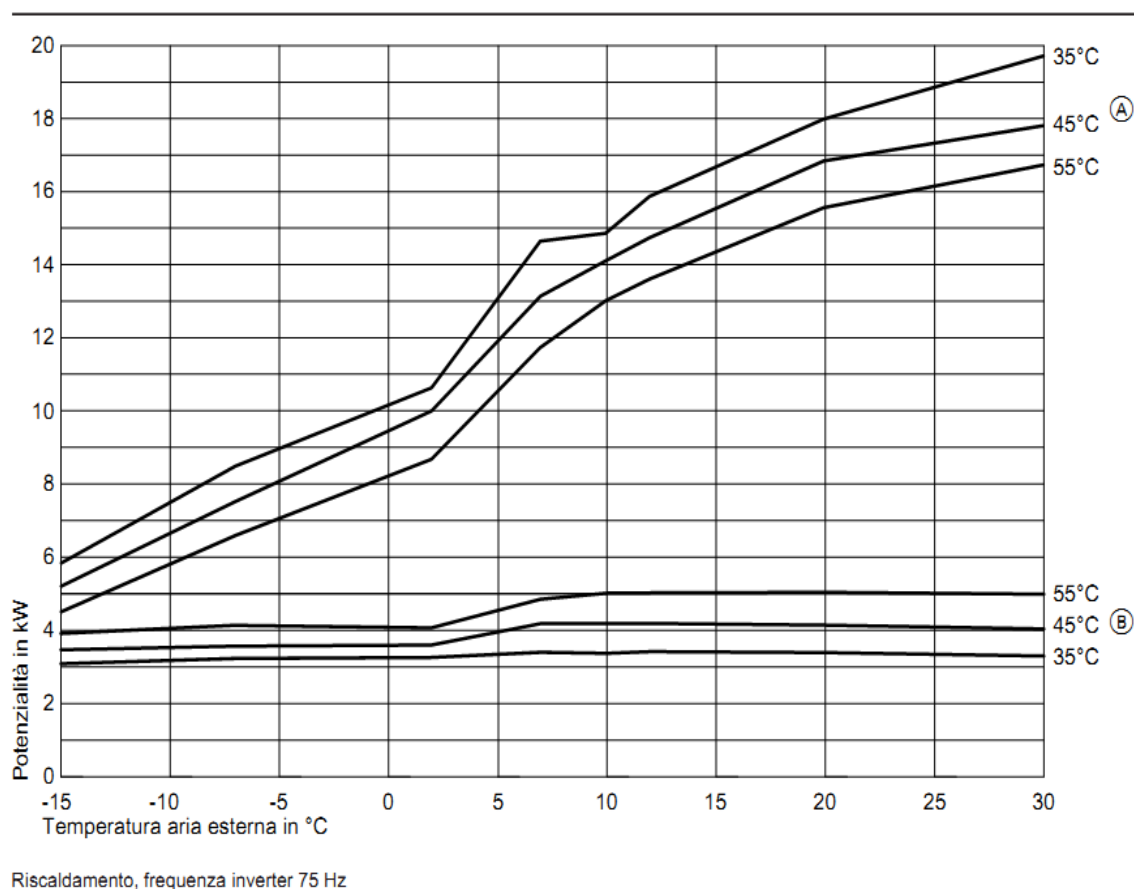
Il microgeneratore avrà le dimensioni di una normale caldaia murale, un impatto sonoro di 46 dB(A) e sarà costituito da abbinamento di un motore ciclo Stirling con un modulo caldaia a condensazione da 20,6 kW resi.

Il consumo di gas per il motore Stirling sarà pari a 0.76 mc/h (9,57 kWh/mc) e verranno prodotti 1 kW elettrico monofase e 6 kW termici ad alta temperatura con rendimento totale del 96%.

A questo motore è abbinata un'unità caldaia a condensazione da 20 kw resi con il 98% di rendimento sul potere calorifico inferiore con acqua 80-60°C.

La pompa di calore aria-acqua sarà del tipo split con unità interna murale pensile ed unità esterna con doppio ventilatore assiale a bassa rumorosità.

La macchina dovrà produrre calore secondo le seguenti curve di resa con distanza fra unità interna ed esterna contenuta entro i 15 metri:



I dati di resa, COP ed assorbimento sono i seguenti:

Dati di resa riscaldamento tipo AWB/AWB-AC 201.B13, AWT-AC 221.A13, AWT-AC 241.A13

Frequenza inverter 75 Hz

Funzionamento	W	°C	35							
	A	°C	-15	-7	2	7	10	12	20	30
Potenzialità		kW	5,80	8,47	10,60	14,60	14,80	15,82	17,90	19,63
Potenza elettrica assorbita		kW	3,09	3,23	3,26	3,40	3,37	3,42	3,39	3,30
Coefficiente di rendimento ϵ (COP)			1,89	2,62	3,25	4,29	4,40	4,63	5,29	5,96

Frequenza inverter 75 Hz

Funzionamento	W	°C	45							
	A	°C	-15	-7	2	7	10	12	20	30
Potenzialità		kW	5,20	7,50	10,00	13,10	14,10	14,70	16,80	17,80
Potenza elettrica assorbita		kW	3,47	3,57	3,60	4,19	4,19	4,19	4,15	4,04
Coefficiente di rendimento ϵ (COP)			1,50	2,10	2,80	3,10	3,40	3,50	4,10	4,40

Frequenza inverter 75 Hz

Funzionamento	W	°C	55							
	A	°C	-15	-7	2	7	10	12	20	30
Potenzialità		kW	4,50	6,60	8,70	11,70	13,00	13,60	15,50	16,70
Potenza elettrica assorbita		kW	3,91	4,14	4,07	4,86	5,02	5,03	5,04	4,99
Coefficiente di rendimento ϵ (COP)			1,20	1,60	2,10	2,40	2,60	2,70	3,10	3,30

Il **sistema di regolazione automatica** dovrà essere fornito dal produttore dei gruppi cogenerazione e pompa di calore basato su regolatori programmabili per regolazione e gestione del riscaldamento, del tipo con comunicazione per eventuale collegamento a sistema di telegestione .

11) - Norme generali di riferimento

Si intendono da rispettare anche se non espressamente citate, le seguenti norme e disposizioni legislative:

D.M.	01/12/1975		sicurezza caldaie
D.P.R.	28/06/1977	n. 1052	risparmio energetico
D.M.	10/03/1977		risparmio energetico
Legge	09/01/1991	n. 10	risparmio energetico
D.P.R.	412/1993		risparmio energetico
D.M.	13/12/1993		risparmio energetico
D.M.	06/08/1994		risparmio energetico
D.P.R.	551/1999		
Norme UNI richieste dalla legge 10/1991:			
UNI	10344		
UNI	10345		
UNI	10348		
UNI	10379		
Legge	05/03/1990	n. 46	sicurezza impianti
D.P.R.	06/12/1991	n. 447	sicurezza impianti
D.M.	37/2008		sicurezza impianti
D.M.	10/03/1998		sicurezza antincendio nei luoghi di lavoro
D.M.	12/04/1996		prevenzione incendi impianti termici a gas
D.M.	20/5/1992 n°569		
D.P.R.	01/08/2011 n° 151		
Normativa INAIL	Raccolta R		sicurezza caldaie
Legge	06/12/1971	n. 1083	sicurezza uso del gas
UNI CIG	7129/2008		
UNI	9165/1987		reti gas con esercizio inferiore o uguale a 5 bar
UNI EN	1775/1999		tubazioni gas con pressione esercizio inferiore a 5 bar

UNI	5634/1997	identificazione tubazioni fluidi
UNI	10381-1	condotte aria
UNI	10381-2	condotte aria
UNI	10339	impianti aeraulici di benessere
UNI	9182	distribuzione acqua fredda e calda
UNI	9183	scarico acque usate
UNI	9184	scarico acque meteoriche

Normativa C.E.I.

Normativa antinfortunistica

Norme UNI di cui alla legge 46/90:

- . prove tecniche di laboratorio
- . il magazzino materiali e la sua custodia
- . ore di lavoro straordinarie, notturne o festive che si rendessero necessarie per non intralciare il regolare funzionamento delle attività
- . quadri e linee elettriche per le prese di corrente necessarie alle lavorazioni (da eseguirsi secondo le norme E.N.P.I. e C.E.I.)
- . documentazione necessaria da presentare al Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco, all'I.S.P.E.S.L. ed al Comune; oneri e tasse richieste da questi Enti per collaudi e rilascio autorizzazioni e nullaosta
- . tre copie complete dei disegni di progetto aggiornati in ogni loro parte, una di dette copie dovrà essere riproducibile