



Data di pubblicazione: 04/12/2018

Nome allegato: *D2)_ALL-CSA_MS_SOST QUADRI ELETT DP AP E PS_3-2018).pdf*

CIG: 7688689ADF (1);

Nome procedura: *Manutenzione straordinaria dei Quadri Elettrici Generali e di Piano delle Sedi provinciali INPS di Ascoli Piceno e Pesaro, per assolvere agli impegni contrattuali relativi alla locazione/assegnazione di immobili FIP.*

INPS



Istituto Nazionale Previdenza Sociale

Direzione regionale Marche
Coordinamento tecnico regionale

ALLEGATO – D2)

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO **DEL PROGETTO ESECUTIVO**

(art. 43, comma 3, lettera b), del DPR 207/2010)

PROCEDURA NEGOZIATA (Gara **3-2018**)

(ai sensi dell' articolo 36, comma 2, lettera "B" del Dlgs. 50/2016)

da espletarsi mediante l'utilizzo della procedura R.d.O. nel Sistema M.e.P.A.

LAVORI: "MS-adeguamento dei Quadri Elettrici Generali e di Piano di immobili strumentali INPS, per assolvere agli impegni contrattuali relativi alla locazione/assegnazione degli immobili FIP di :

- Direzione Provinciale INPS di Ascoli Piceno, Via Rismondo 1;**
- Direzione Provinciale INPS di Pesaro, Via Gramsci 6-10.**

CIG: 7688689ADF – CUP: F15I18000360005

Ancona, 27 novembre 2018

Il Progettista
Per. Ind. Tommaso Colanero
CTR INPS – MARCHE
(Firmato in originale)

Il Responsabile del Procedimento
Ing. Roberto Recanatini
CTR INPS - MARCHE
(Firmato in originale)

Tel. 0712828650 – 0712828562 - mail: maurizio.zicarelli@inps.it; barbara.cicconi@inps.it;
RUP: roberto.recanatini@inps.it;

PARTE PRIMA

DESCRIZIONE DEI LAVORI E DELLE FASI DI LAVORAZIONE

1.1 GENERALITA' ED ELEMENTI PROGETTUALI

Stante le esigenze manifestate dall'amministrazione, il progetto è relativo ai lavori di impiantistica elettrica per soddisfare l'esigenza di adeguamento dei quadri elettrici generali e di piano delle sedi, per assolvere agli impegni contrattuali relativi alla locazione/assegnazione di immobili FIP, in particolare negli edifici delle direzioni provinciali INPS di Ascoli Piceno e Pesaro, adibite ad attività da uffici del terziario.

La stessa progettazione è redatta tenendo conto della capienza economica disponibile, secondo il progetto di fattibilità tecnico-economica, redatto in data 11-giugno-2018 dall'ing. Roberto Recanatini, Coordinatore tecnico regionale.

Riguardo ai quadri elettrici generali, l'ammodernamento consiste nella sostituzione integrale degli attuali, con dismissione dei vecchi ed installazione di nuovi.

Riguardo ai quadri di piano si riscontra, che in ambedue gli edifici, sono stati ammodernati da qualche anno. In particolare, nella sede di Pesaro, nel 2005 e già certificati.

Nella sede di Ascoli Piceno, i soli quadri dei piani rialzato, primo e secondo, sono stati ammodernati nel 2010 e già certificati. I rimanenti, e cioè, seminterrato, terzo, quarto e quinto sottotetto, verranno ammodernati con la sostituzione di tutti gli interruttori esistenti, con nuovi tipi, assicurando la piena efficienza, funzionalità e sicurezza degli stessi.

Per le ragioni dette prima, riguardo la capienza economica del progetto di fattibilità, si intendono integralmente e sostanzialmente riportate nel presente capitolato, le analisi progettuali fatte ai punti 5.2 e 5.3 della RELAZIONE GENERALE – ALL.C, e si citano in sintesi, ove sono stati assunti quali dati di partenza e vincoli per il dimensionamento delle apparecchiature dei quadri elettrici in considerazione, i seguenti parametri:

- 1 – i cavi esistenti e non oggetto di interventi;
- 2 – gli assorbimenti elettrici rilevati con strumento di misura, sulle diverse linee in partenza e durante le ore mattutine di maggiore gravosità per i consumi, rilevando lo stato d'uso ed i valori funzionali dell'impianto attuale;
- 3 – la potenza elettrica impegnata;
- 4 – l'esigenza di rilevare e monitorare tutti i parametri elettrici, al fine di facilitare e qualificare la manutenzione e poter razionalizzare i consumi energetici in seguito ad apposito progetto di risparmio.

1.2 DESCRIZIONE SOMMARIA E FASI DELLE LAVORAZIONI

Direzione provinciale INPS di Ascoli Piceno, via Rinaldo, 1

- Rilievo dello stato attuale del quadro generale e progetto costruttivo;
- Costruzione in laboratorio del nuovo quadro elettrico generale;
- Consegna in cantiere del nuovo quadro generale e posizionamento nel locale;
- Installare una ulteriore canalizzazione metallica da 300X75 mm circa (lxh), a raddoppiare l'esistente, nel tratto che va da quadro generale alla base del montante dell'edificio, con opportuno cablaggio e dislocazione dei cavi alloggiati, di modo che gli stessi possano essere ricablati, con idoneo posizionamento ed evitando la disposizione a fascio, per assicurare un più efficace raffreddamento;

- Scollegamenti cavi da vecchio quadro e ricollegamenti su nuovo quadro, con adattamenti necessari della canalizzazione;
- Messa in funzione del nuovo quadro generale;
- Rimozione del Quadro Elettrico Generale di Bassa Tensione, avanquadro generale, quadro UPS e quadro ex pompe nel sottotetto e dismissione in discarica autorizzata e produzione formulari;
- Sostituzione interruttori, adattamenti dei pannelli frontali e cablaggio dei quadri elettrici esistenti di piano seminterrato, terzo, quarto e quinto/sottotetto,.

Direzione provinciale INPS di Pesaro, viale Gramsci 6/10

- Rilievo dello stato attuale del quadro generale e progetto costruttivo;
- Costruzione in laboratorio del nuovo quadro elettrico generale;
- Consegna in cantiere del nuovo quadro generale;
- Installare una ulteriore canalizzazione metallica da 300X75 mm circa (lxh), a raddoppiare l'esistente, nel tratto che va da quadro generale alla base del montante dell'edificio, con opportuno cablaggio e dislocazione dei cavi alloggiati, di modo che gli stessi possano essere ricablati, con idoneo posizionamento ed evitando la disposizione a fascio, per assicurare un più efficace raffreddamento;
- Scollegamenti cavi e smontaggio del vecchio quadro; successivo montaggio del nuovo quadro e ricollegamenti dei cavi sullo stesso;
- Messa in funzione del nuovo quadro generale;
- Rimozione dell'avanquadro generale e quadro ups e dismissione insieme al Quadro Elettrico Generale di Bassa Tensione, in discarica autorizzata e produzione formulari;
- Operazioni di collaudo e produzione della documentazione tecnica richiesta dal CSA;
- Chiusura dei cantieri di Ascoli Piceno e Pesaro.

Come già anticipato ai punti precedenti, i cavi elettrici esistenti attestati sui quadri in parola, che alimentano le utenze o in maniera diretta e/o tramite i quadri di piano, non potranno essere sostituiti in quanto non previsti nello stanziamento predisposto dall'amministrazione.

Seppure la progettazione messa a disposizione sia molto dettagliata, la ditta appaltatrice, apprestato il cantiere, prima di ogni altra cosa, dovrà effettuare i rilievi puntuali dei componenti e delle linee in partenza esistenti.

Provvederà pertanto a segnalare ed identificare i singoli cavi che dovranno essere rialimentati dal quadro nuovo.

Solo dopo tali fasi, potrà eseguire la progettazione specifica dei singoli quadri, facendola propria e secondo gli standard del costruttore dei prodotti che la ditta appaltatrice intenderà utilizzare.

Ulteriore lavorazione in capo alla stessa ditta, sarà il completo smontaggio di tutte le apparecchiature elettriche (carpenterie, interruttori e quant'altro) esistenti e la successiva dismissione a discarica autorizzata alla ricezione di detto materiale di rifiuto.

Si precisa che le lavorazioni che implicheranno il distacco dell'energia elettrica per smontaggio vecchio quadro e montaggio e messa in funzione del nuovo quadro generale, per ogni edificio, dovranno essere eseguite esclusivamente al fine settimana, da venerdì pomeriggio, circa ore 14.00, a lunedì mattina circa ore 06.00, per permettere il regolare svolgimento delle attività istituzionali durante il corso della settimana lavorativa dal lunedì al venerdì.

Il progetto di ammodernamento dei quadri elettrici in considerazione, prevede l'utilizzo di apparecchiature che permettano la fruizione e la necessaria protezione degli impianti elettrici esistenti, l'uso in sicurezza e l'osservanza delle vigenti normative tecniche.

Inoltre, si introduce un sistema di rilievo ed acquisizione di tutti i dati elettrici (tensioni, correnti, frequenza, cos f, potenze, energie, armoniche, picchi e buchi di tensione); il monitoraggio dello stato di funzionalità di tutte le nuove apparecchiature. E tutto questo, per ogni linea in partenza dagli stessi quadri generali.

Dette acquisizioni, oltre a qualificare e razionalizzare la futura manutenzione delle apparecchiature e degli impianti sottesi, dovrà consentire il monitoraggio dei consumi energetici al fine di poter ridurre i consumi in parola, quale investimento e doveroso risparmio energetico.

L'adozione di materiali e soluzioni fornite sul mercato dalla ditta Schneider Electric ed assunte come riferimento per definire una tipologia di prodotti e/o interventi e le relative caratteristiche prestazionali di qualità medio-alta, non è assolutamente vincolante per gli operatori economici concorrenti, i quali, potranno offrire altri prodotti simili, di differente marchio e/o produttore, purché dotati di equivalenti prestazioni, da documentare.

La accettazione definitiva dei materiali offerti e proposti è comunque soggetta alla preventiva approvazione della Direzione Lavori e della Stazione Appaltante

1.3 STRUTTURA GENERALE DEGLI IMPIANTI IN PROGETTO

Gli interventi elettrici elencati al precedente punto 1.2, saranno realizzati conservando la struttura generale esistente.

Vi sarà pertanto un ammodernamento che riguarderà esclusivamente i quadri elettrici generali di bassa tensione per i due stabili di Ascoli Piceno e Pesaro ed alcuni quadri elettrici di piano per il solo edificio di Ascoli Piceno.

In particolare le singole linee che hanno origine dai rispettivi quadri elettrici generali, saranno dotate di un interruttore automatico magnetotermico con relè differenziale, ove necessario di tipo selettivo, per la protezione di ciascun circuito di alimentazione delle varie utenze ad esse sottese e secondo i migliori dettagli presenti negli schemi elettrici unifilari allegati alla presente relazione.

Le linee in parola alimentano in particolare i quadri elettrici di piano e/o dei singoli impianti ed utenze specifiche.

1.3.1 Tipologie delle condutture (canalizzazioni e cavi)

Dal quadro generale di ogni singola struttura, i circuiti primari transiteranno entro canalizzazioni metalliche principali a vista esistenti e da implementare una ulteriore canalizzazione metallica da 300X75 mm circa (lxh), a raddoppiare l'esistente, nel tratto che va da quadro generale alla base del montante dell'edificio, con opportuno cablaggio e dislocazione dei cavi alloggiati, di modo che gli stessi possano essere ricablati, con idoneo posizionamento ed evitando la disposizione a fascio, per assicurare un più efficace raffreddamento.

Installate a parete/soffitto e/o transitanti nel controsoffitto. Proseguono, alloggiati in singole tubazioni in pvc montanti, anch'esse esistenti all'interno di cavedi tecnici in muratura, fino ad arrivare ai rispettivi quadri elettrici di piano e/o impianti ed utenze specifiche.

La tipologia dei cavi che verranno utilizzati da nuovo, dovranno essere del tipo di classe alta ai fini della reazione al fuoco e rispondenti alle caratteristiche di marcatura CPR secondo le direttive europee per i prodotti da costruzione destinati ad impianti fissi in edifici, tipo FS-FG 16/17/18.

Alle stesse caratteristiche dovranno rispondere i cavi di segnale di trasmissione dati sia all'interno del quadro, sia all'esterno fino a rack di piano.

1.3.2 Quadri elettrici generali di nuova realizzazione

I nuovi quadri elettrici generali di edificio saranno realizzati con carpenteria metallica del tipo componibile ed espandibile, con un grado di protezione alla penetrazione dei corpi solidi e liquidi \geq IP31. Riguardo alla resistenza meccanica \geq IK08.

Oltre a contenere le apparecchiature di sezionamento e protezione delle linee in partenza, le stesse dovranno essere compatibili ed accessoriate con un apposito sistema di gestione dell'energia di bassa tensione e per monitorare, controllare e mantenere l'impianto elettrico ad essi sotteso.

In particolare, ogni quadro al suo interno, deve contenere apparecchiature di protezione e misura e di controllo in grado di comunicare con un sistema di supervisione e di garantire una gestione efficace dell'energia.

Il sistema dovrà rendere disponibile:

- il monitoraggio delle informazioni relative alla protezione di tutti gli interruttori al suo interno, permettendo ad un sistema di gestione dell'impianto (SCADA, Supervisione, Software di gestione energetica..);
- Invio ordini di apertura/chiusura direttamente da supervisore alle unità di controllo del quadro;
- Misure di tutte le grandezze elettriche e dei dati energetici di consumo dell'impianto direttamente al supervisore;
- Informazioni utili alla manutenzione (ad Es. tasso usura dei contatti, numero di aperture, ore di funzionamento..etc).

Il sistema di gestione dell'energia dovrà permettere la visualizzazione in tempo reale dei dati provenienti dall'impianto, il monitoraggio, il controllo e la manutenzione di apparecchiature che utilizzano un protocollo aperto come Modbus TCP / IP o linea seriale Modbus RS485 permettendo la:

- Gestione dei costi energetici: il risparmio energetico e l'ottimizzazione;
- Gestione della rete di distribuzione elettrica: la protezione, monitoraggio e controllo;
- Asset management: l'ottimizzazione dell'utilizzo, la manutenzione predittiva, allarmi in tempo reale.

La comunicazione di bassa tensione dovrà rendere disponibile una connessione Ethernet TCP / IP per il collegamento con la rete locale di comunicazione installato nell'edificio (LAN) e offrirà un semplice accesso ai dati in tempo reale dell'impianto mediante l'uso di un Internet browser web.

Per quanto riguarda il loro posizionamento vedasi schemi planimetrici.

Per quanto riguarda la composizione vedasi allegati schemi dei quadri e relazione descrittiva e prescrittiva di progetto.

1.3.3 Impianto di terra esistente

Sia nell'edificio di Ascoli Piceno, sia nell'edificio di Pesaro, i rispettivi impianti di terra esistenti, sono unici per tutto lo stabile.

Dalle ultime verifiche di legge, fatte con il sistema voltamperometrico, risulta, per la sede di Ascoli Piceno il valore di 1,1 ohm, per la sede di Pesaro il valore di 1 ohm.

Pertanto la nuova distribuzione elettrica e le nuove alimentazioni verranno allacciate a detto impianto.

L'impianto di terra risulterà coordinato alle soglie di taratura degli interruttori differenziali presenti nell'impianto, da 0,03° a max 10°, tale da far sì che le tensioni di contatto siano ampiamente al disotto dei 50/25 V prevista dalla normativa.

1.3.4 Impianto di protezione contro le sovratensioni

Non fa parte della presente relazione la valutazione del rischio fulminazione. E' stata comunque valutata l'opportunità e la necessità di installare nei quadri elettrici in esame, appositi dispositivi di protezione da sovratensioni (SPD) di tipo I e II.

Risultano comunque delle valutazioni di rischio da fulminazioni ove, sia l'edificio di Ascoli Piceno, sia l'edificio di Pesaro, sono dichiarate autoprotette.

1.3.5 Protezione contro i contatti diretti e indiretti

La protezione contro i contatti diretti viene attuata mediante:

- l'isolamento diretto delle parti attive;
- la protezione mediante involucri e/o barriere;
- protezione mediante ostacoli;
- protezione mediante distanziamento;
- protezione addizionale mediante interruttori differenziali.

Nella generalità dei casi, con l'utilizzo di condutture ed apparecchiature aventi, di norma, un grado di protezione non inferiore ad IP 20/40 e comunque mai inferiore ad IP XXB.

Requisiti specifici riguardo la protezione contro contatti diretti sono:

- utilizzo di prese a spina di tipo civile con gli alveoli protetti;
- la colorazione utilizzata per il conduttore di protezione, i conduttori equipotenziale, i cavi di terra, sono il giallo-verde;
- la colorazione utilizzata per il conduttore di neutro è il blu;
- la colorazione utilizzata per il conduttore di fase è il nero, marrone, grigio;
- gli interruttori di comando delle luci sono installati sul conduttore di fase;
- l'utilizzazione di interruttori differenziali con corrente nominale di intervento non superiore a 30 mA.

La protezione contro i contatti indiretti viene attuata mediante:

- l'interruzione automatica dell'alimentazione
- la messa a terra delle masse;
- i collegamenti equipotenziali principali e secondari delle masse e/o masse estranee;
- l'uso di componenti elettrici di Classe II;
- separazione elettrica.

In particolare il criterio dell'interruzione automatica dell'alimentazione, viene effettuato tramite il coordinamento degli interruttori di protezione differenziale con l'impianto di terra.

Tutti i circuiti terminali risultano protetti mediante interruttori differenziali di tipo istantaneo con corrente differenziale nominale di 30 mA in modo da garantire l'immediata apertura per minime dispersioni a terra. I circuiti principali di distribuzione e gli interruttori generali sono invece protetti con interruttori di tipo regolabile/selettivo, sia nel tempo, sia nella corrente. Con detta soluzione si garantisce il massimo di selettività e la protezione estesa a tutto l'impianto.

Il valore della resistenza di terra, coordinato al valore di corrente di dispersione sezionato automaticamente dai differenziali presenti nell'impianto nel rispetto dei seguenti valori di equazione:

$$R_t \leq 50(25) \text{ V} / I_d$$

dove

R_t = è la resistenza di terra

50(25) V = è il valore massimo di tensione di contatto negli ambienti in questione (ed in quelli speciali)

I_d = è la corrente di intervento dell'interruttore di protezione differenziale nel tempo di 5s.

Ad esempio, con:

$$R = 1,1 \text{ ohm:}$$

$$I_d = 50(25) : 1,1 = 45,45(22,73) \text{ A.}$$

I risultati corrispondono ai valori massimi di taratura che si possono adottare per le soglie differenziali.

Dai valori sopra riportati si evince facilmente il rispetto ai requisiti di sicurezza.

Dove saranno presenti apparecchiature alimentate a bassa tensione e/o dotati di trasformatori di sicurezza, si può avere la protezione dei circuiti combinata da contatti diretti ed indiretti.

1.3.6 Protezione contro gli effetti termici

Le apparecchiature ed i componenti dell'impianto elettrico non dovranno essere causa di sviluppo di fonti di calore e/o irraggiamento termico e non dovranno essere sottoposti agli stessi effetti, tali da provocare :

- combustione o deterioramento di materiali
- rischio di ustioni;
- riduzione della sicurezza nel funzionamento.

1.3.7 Protezione contro gli incendi

Il problema è stato affrontato sotto il duplice profilo di un impianto elettrico che non possa costituire, esso stesso, causa di incendio e che, in caso di incendio, garantisca i servizi essenziali.

L'impiego di conduttori del tipo CPR e di dispositivi a corrente differenziale garantisce, in conformità delle norme citate e di quanto stabilito dalla sezione 751 delle CEI 64-8, contro i pericoli di innesco e propagazione degli incendi.

Altri fattori di protezione sono:

- l'isolamento delle parti attive;
- la protezione dalle sovracorrenti;
- la protezione da sovratensioni;
- l'utilizzo di materiali autoestinguenti;
- il collegamento a terra di tutte le masse e le masse esterne.

1.3.8 Protezione contro le sovracorrenti

Gli interruttori automatici magnetotermici posti a monte di ogni condotta risultano dimensionati in maniera tale da proteggere i cavi sia dal sovraccarico, che dal cortocircuito.

La protezione dal sovraccarico soddisfa le disequazioni seguenti:

$$I_b \leq I_n < I_z \text{ ed } I_f \leq 1,45 \times I_z \quad \text{dove:}$$

I_b = è la corrente di impiego;

I_n = è la corrente nominale dell'interruttore;

I_z = è la portata del cavo;

I_f = è la corrente convenzionale di sicuro funzionamento.

La protezione dal cortocircuito è garantita dai singoli poteri di interruzione degli stessi interruttori.

Si tratta di fornitura in bassa tensione e la corrente di cortocircuito, nel punto di consegna, è per convenzione normativa CEI 0-16/20, non è superiore a 15 kA.

Gli interruttori generali, di tipo scatolato, presenti sul quadro generale, hanno un potere di interruzione ampiamente superiore ai 15 kA (arrivano anche a 25/35 KA).

Mentre tutti gli interruttori di tipo modulare, presenti nei quadri esistenti, hanno potere di interruzione di 10, 6 e 4,5 kA, comunque idonei ai valori di cortocircuito previsti nei relativi punti di installazione.

1.3.9 Protezione contro le cadute di tensione

Le sezioni dei conduttori dei circuiti di distribuzione primaria e dei circuiti terminali più sollecitati per carico e/o per lunghezza sono protetti contro le sovracorrenti e non presentano cadute di tensione totale superiore al 4%.

Tale valore risulta pertanto poter soddisfare i requisiti di alimentazione di tutte le apparecchiature ed i componenti dell'impianto elettrico.

1.3.10 Protezione contro le sovratensioni

E' previsto l'utilizzo di dispositivi di protezione dalle sovratensioni (scaricatori – SPD) per limitare le tensioni superiori ai livelli accettati dalle apparecchiature elettriche presenti nel funzionamento ordinario dell'impianto elettrico, all'interno del quadro generale di distribuzione e dei quadri di piano in ammodernamento. I dispositivi saranno rispondenti al I e II livello di protezione.

1.3.11 Protezione contro le esplosioni

Nei locali oggetto di intervento di ammodernamento dei quadri elettrici generali non risultano attività a rischio di esplosioni e pertanto non sono progettati impianti per tali usi in questi ambienti.

Ove verrà riscontrata la necessità di realizzare parte di impianti elettrici in luoghi con pericolo di esplosione, gli stessi impianti dovranno essere realizzate con costruzioni elettriche certificate, con grado minimo di protezione IP 6X e contrassegnato II 2D (secondo ATEX 94/9/CE).

In tali occasioni, le prese di corrente, limitatissime, saranno poste in cassette con il medesimo grado di protezione, chiuse a chiave, poste ad altezza non inferiore a 1,5 m dal pavimento.

1.3.12 Carichi elettrici

I carichi previsti sono le normali utenze di illuminazione e prese a spina per apparecchiature varie a destinazione uffici, oltre alle apparecchiature presenti nei locali tecnici al servizio dell'edificio destinato esclusivamente ad attività da uffici sia per Ascoli Piceno, sia per Pesaro.

I quadri, sono dimensionati per una fornitura che può arrivare anche a 160 KW di potenza in sistema trifase.

1.3.13 *Calcoli*

In considerazione del fatto che la consegna della fornitura elettrica avviene all'interno dell'edificio in esame alla tensione di 400/230 V, appare ragionevole assumere una caduta di tensione complessiva del 4% come limite massimo per le utenze più lontane. Pertanto si ritiene soddisfatto il dimensionamento dei cavi ai diversi livelli, che comunque non scende mai sotto la sezione di 1,5 mm².

Le correnti nominali degli interruttori dimensionati sono inferiori alle portate dei cavi di minore sezione e superiori alle correnti di impiego dei vari circuiti.

Il potere di corto circuito attribuito in ambedue i punti di consegna, alle apparecchiature sui quadri generali, sono scelti in maniera convenzionale ai sensi della norma CEI 0-21, corrisponde a 15 KA sul trifase e 6 KA su fase - neutro.

1.4 EDIFICIO **INPS DI ASCOLI PICENO**

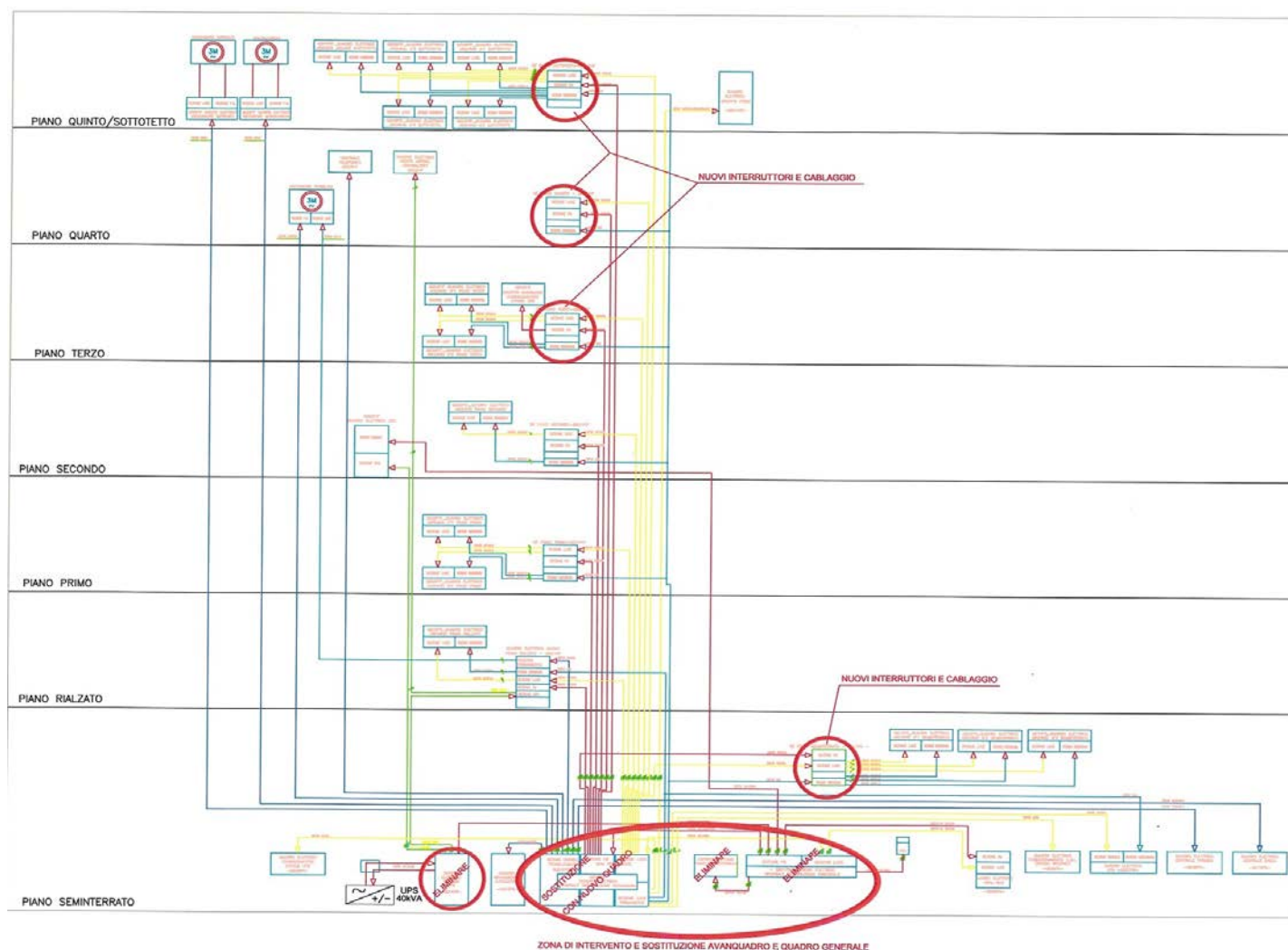
1.4.1 - GENERALITA'

Gli interventi riguardano il rifacimento dell'avanquadro, del quadro generale e del quadro UPS, in un unico quadro generale, all'interno dello stesso locale tecnico al piano seminterrato.

Ed ancora la sostituzione degli interruttori e relativo nuovo cablaggio dei seguenti quadri elettrici:

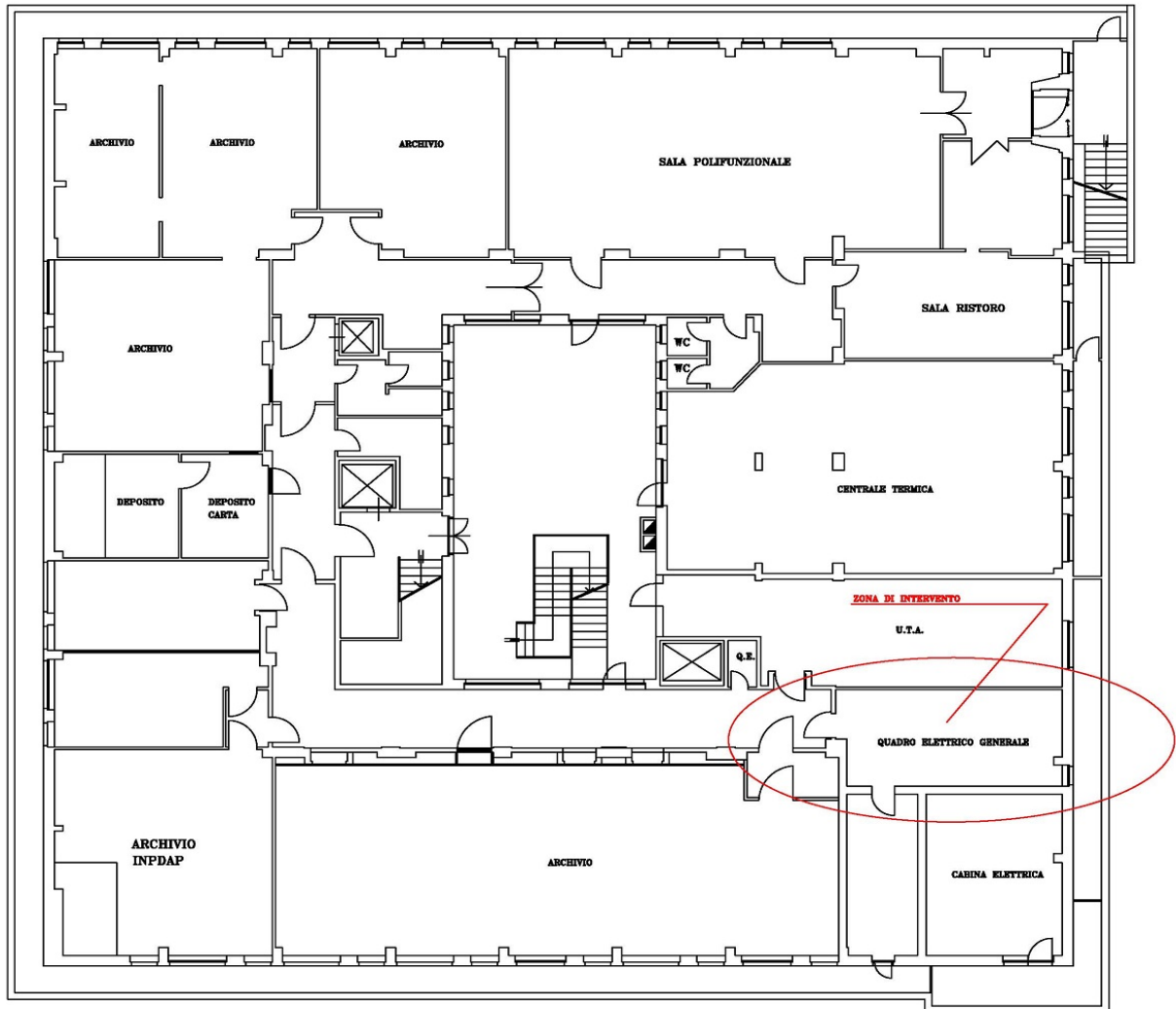
- Piano seminterrato;
- Piano terzo;
- Piano quarto;
- Piano quinto/sottotetto.

A tal proposito vedasi gli schemi dei quadri elettrici ante operam e post operam in appositi allegati.



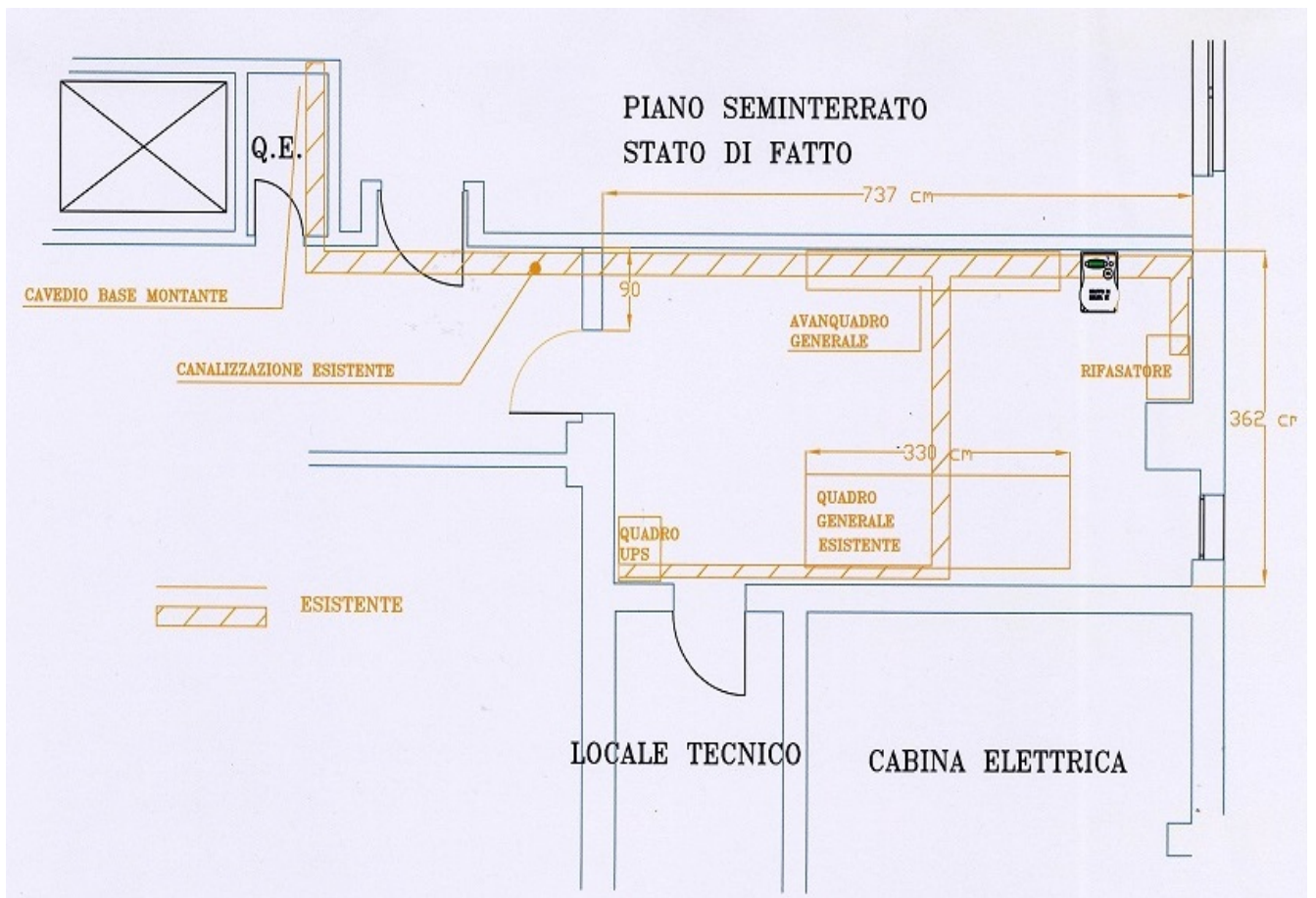
1.4.2 – QUADRO GENERALE DI BASSA TENSIONE

L'installazione del nuovo quadro elettrico generale, dovrà essere fatta all'interno dello stesso locale ma in posizione diversa dall'esistente e come da tavole seguenti.



DIREZIONE PROVINCIALE INPS DI ASCOLI PICENO – PIANO SEMINTERRATO

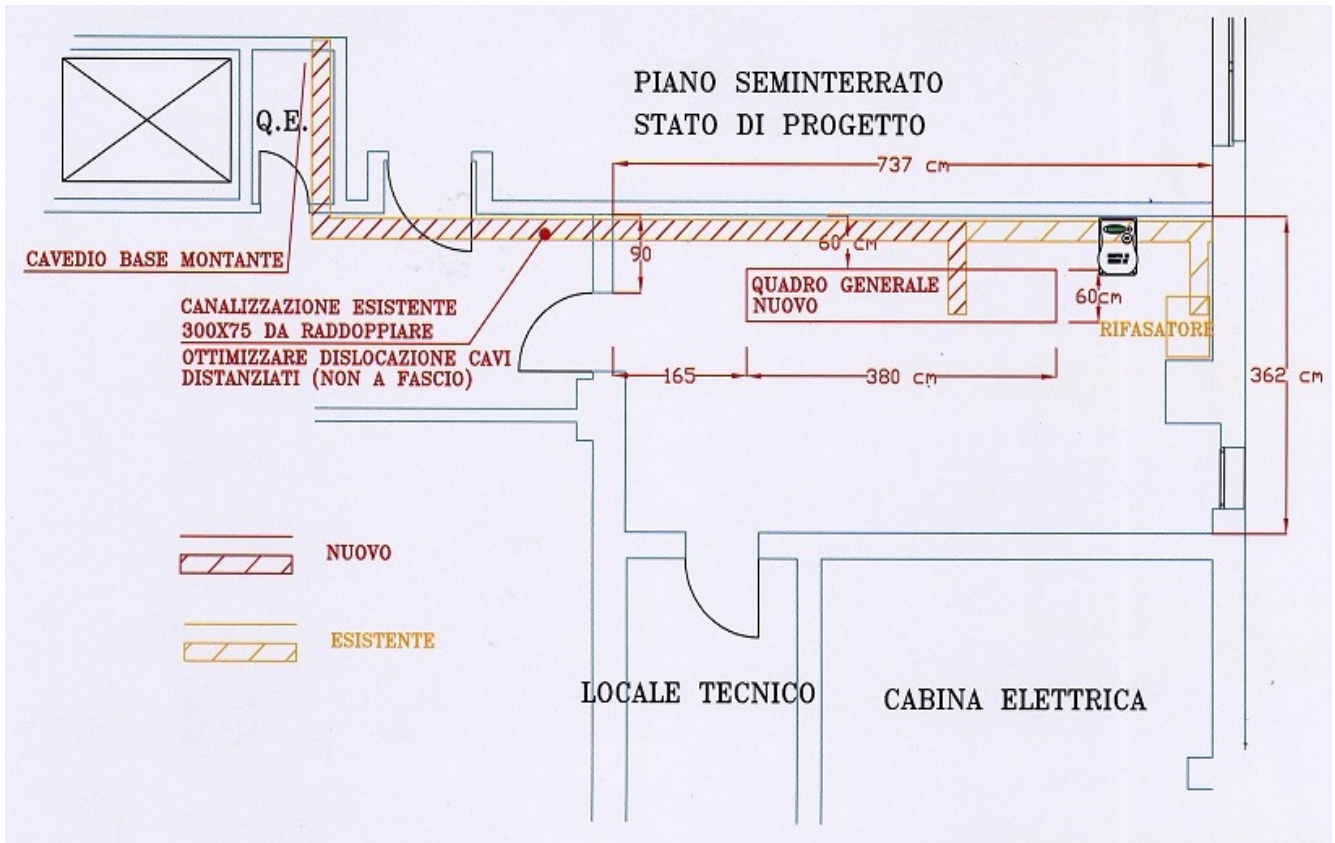
Il lay-out delle apparecchiature presenti all'interno del locale quadro elettrico generale, è articolato secondo la disposizione raffigurata di seguito.



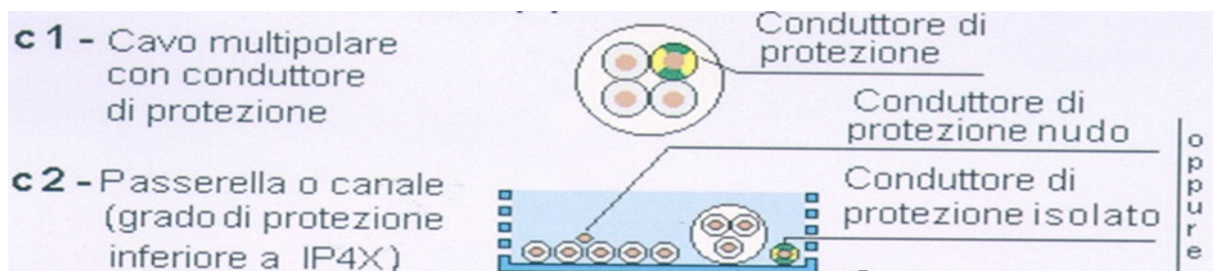
Nel locale riportato, oltre al quadro generale, vi è l'avanquadro generale ed il quadro ups, che nella nuova configurazione dovranno essere eliminati e le loro linee elettriche, per la sola parte in riutilizzo, andranno riattestate sul nuovo ed unico quadro elettrico generale.

Il quadro di rifasamento presente, resterà tale ed andrà riallacciato al nuovo quadro generale.

Il collegamento fra il gruppo di misura e quest'ultimo, dovrà essere realizzato con conduttura a doppio isolamento.



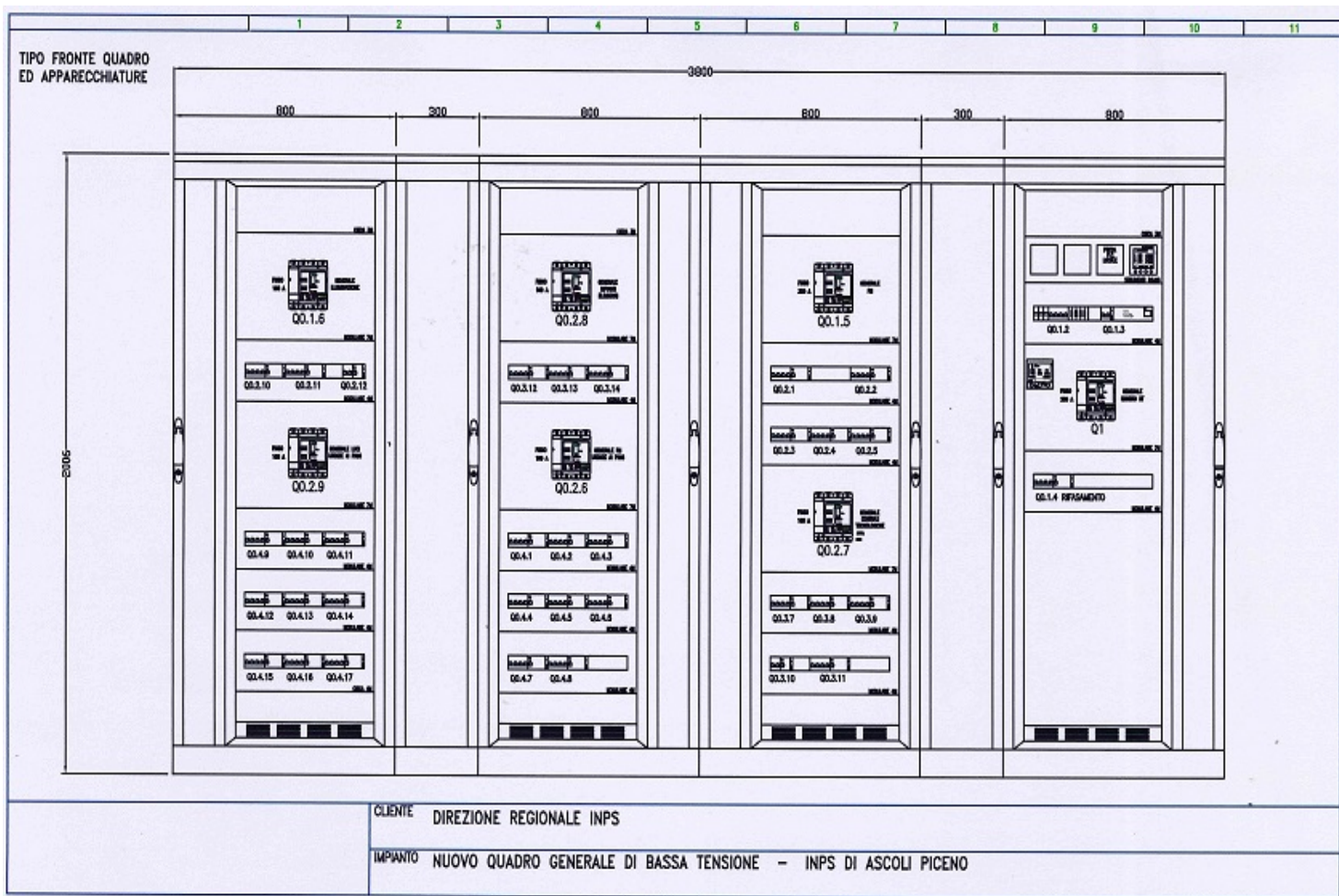
Il nuovo quadro elettrico generale, precablato in fabbrica ed installato nella nuova locazione, dovrà essere dapprima alimentato e progressivamente in esso vi transiteranno le linee esistenti, previo distacco dai vecchi quadri ed opportunamente dislocati per il nuovo cablaggio, nella canalizzazione implementata e distribuiti in maniera distanziata e non a fascio, come nella seguente figura.



CORRETTA DISLOCAZIONE DEI CAVI ALL'INTERNO DELLA CANALIZZAZIONE

Le lavorazioni in parola dovranno essere eseguite esclusivamente al fine settimana, da venerdì pomeriggio, circa ore 14.00, a lunedì mattina circa ore 06.00, per permettere il regolare svolgimento delle attività istituzionali durante il corso della settimana lavorativa dal lunedì al venerdì.

La composizione del nuovo quadro generale, sarà indicativamente come riportato nella figura che segue. Ovviamente essa potrà variare in tipologia, disposizione delle apparecchiature e misure, secondo la marca di prodotto che la ditta intenderà utilizzare. Pertanto, ogni qual volta nei seguenti documenti di progettazione, viene dato l'indicazione della tipologia di prodotto portato ad esempio, essa si deve intendere non in maniera esclusiva, bensì rivolta a tutti i prodotti equivalenti e di primarie marche esistenti sul mercato elettrico, purché nell'osservanza dei requisiti prestazionali richiesti dalla stazione appaltante per mezzo dei documenti progettuali.



1.4.3 - CARPENTERIA METALLICA

Composta da circa 4 colonne, per una dimensione indicativa di 4 m di Larghezza, 2,10 m di altezza, 0,6 m di profondità.

La segregazione dovrà corrispondere alla forma 4.

Entrata cavi dall'alto.

Grado di robustezza meccanica almeno IK08.

Grado di protezione almeno IP 30.

Le sezioni del quadro dovranno corrispondere in maniera indicativa alle seguenti: sezione generale; sezione utenze permanenti; sezione utenze FM; sezione utenze di illuminazione.

1.4.4 - INTERRUTTORI DI SEZIONAMENTO E PROTEZIONE ED APPARECCHIATURE

Dovranno essere di tipo scatolato, quelli di carattere generale e di tipo modulari su guida DIN, quelli di linea, secondo il seguente elenco.

- **Generale Quadro di Bassa Tensione**, scatolato comprensivo di:
regolazioni magnetotermiche e regolazioni differenziali di terra del tipo elettronici con display di lettura incorporato; accessori bobina; contatti ausiliari; display di misura fronte quadro; interfacce Modbus; Moduli di comunicazione ed accessori di cablaggio per monitoraggio grandezze elettriche, di potenze, energia, armoniche, come da specifiche tecniche meglio descritte in seguito.
- **Alimentazione Analizzatore** di energia/Power meter (tipo PM8240 schneider o similari);
- **Alimentazione Data Logger** per monitoraggio dati (tipo ComX510 Energy Server schneider o similari);
- SPD tipo I e II con relativa protezione
- **Alimentazione linea rifasatore** automatico, modulare DIN comprensivo di:
regolazioni magnetotermiche e regolazioni differenziali di terra del tipo elettronici con display di lettura; accessori bobina; contatti ausiliari; interfacce Modbus; Moduli di comunicazione ed accessori di cablaggio per monitoraggio grandezze elettriche, come da specifiche tecniche meglio descritte in seguito.
 - o **Generale F.M.**, scatolato comprensivo di:
 - regolazioni magnetotermiche e regolazioni differenziali di terra del tipo elettronici con display di lettura incorporato o display di misura fronte quadro; accessori bobina; contatti ausiliari; interfacce Modbus; Moduli di comunicazione ed accessori di cablaggio per monitoraggio grandezze elettriche, di potenze, energia, armoniche, come da specifiche tecniche meglio descritte in seguito.
 - **Linea aspiratore fumi** con servocomando modulare DIN;
 - **Alimentazione FM quadro CRAL**, comprensivo di:
protezioni magnetotermiche e differenziali di terra; contatti ausiliari; interfacce Modbus; Moduli di comunicazione ed accessori di cablaggio per monitoraggio grandezze elettriche, di potenze, energia, armoniche, come da specifiche tecniche meglio descritte in seguito.
 - **Alimentazione normale CED**, comprensivo di:

protezioni magnetotermiche e differenziali di terra; contatti ausiliari; interfacce Modbus; Moduli di comunicazione ed accessori di cablaggio per monitoraggio grandezze elettriche, di potenze, energia, armoniche, come da specifiche tecniche meglio descritte in seguito.

- **Alimentazione UPS CED**, comprensivo di:
protezioni magnetotermiche e differenziali di terra; contatti ausiliari; interfacce Modbus; Moduli di comunicazione ed accessori di cablaggio per monitoraggio grandezze elettriche, di potenze, energia, armoniche, come da specifiche tecniche meglio descritte in seguito.
- **Alimentazioni utenze permanenti** piano rialzato, comprensivo di:
protezioni magnetotermiche e differenziali di terra; contatti ausiliari; interfacce Modbus; Moduli di comunicazione ed accessori di cablaggio per monitoraggio grandezze elettriche, di potenze, energia, armoniche, come da specifiche tecniche meglio descritte in seguito.

- **Generale FM utenze ai piani con servocomando da guardiania, scatolato comprensivo di:**

- regolazioni magnetotermiche e regolazioni differenziali di terra del tipo elettronici con display di lettura incorporato o display di misura fronte quadro; accessori bobina; contatti ausiliari; interfacce Modbus; Moduli di comunicazione ed accessori di cablaggio per monitoraggio grandezze elettriche, di potenze, energia, armoniche, come da specifiche tecniche meglio descritte in seguito.

- **Alimentazione FM quadro sottotetto**
- **Alimentazione FM quadro 4° piano**
- **Alimentazione FM quadro 3° piano**
- **Alimentazione FM quadro 2° piano**
- **Alimentazione FM quadro 1° piano**
- **Alimentazione FM quadro piano rialzato**
- **Alimentazione FM quadro piano seminterrato**
- **Riserva,**

con interruttori modulari DIN tutti comprensivi di:

protezioni magnetotermiche e differenziali di terra, con valori fissi; contatti ausiliari; interfacce Modbus; Moduli di comunicazione wireless o cavo ed accessori di cablaggio per monitoraggio grandezze elettriche, di potenze, energia, armoniche, come da specifiche tecniche meglio descritte in seguito.

- **Generale FM centrali tecnologiche, scatolato comprensivo di:**

- regolazioni magnetotermiche e regolazioni differenziali di terra del tipo elettronici con display di lettura incorporato o display di misura fronte quadro; accessori bobina; contatti ausiliari; interfacce Modbus; Moduli di comunicazione ed accessori di cablaggio per monitoraggio grandezze

elettriche, di potenze, energia, armoniche, come da specifiche tecniche meglio descritte in seguito.

- **Alimentazione centrale termica**
- **Alimentazione centrale idrica**
- **Alimentazione condizionamento piano rialzato**
- **Alimentazione condizionamento CML**
- **Riserva,**
 - con interruttori modulari DIN tutti comprensivi di:
protezioni magnetotermiche e differenziali di terra, con valori fissi;
contatti ausiliari; interfaccie Modbus; Moduli di comunicazione wireless o cavo ed accessori di cablaggio per monitoraggio grandezze elettriche, di potenze, energia, armoniche, come da specifiche tecniche meglio descritte in seguito.
- **Generale impianti elevatori, scatolato comprensivo di:**
 - regolazioni magnetotermiche e regolazioni differenziali di terra del tipo elettronici con display di lettura incorporato o display di misura fronte quadro; accessori bobina; contatti ausiliari; interfaccie Modbus; Moduli di comunicazione ed accessori di cablaggio per monitoraggio grandezze elettriche, di potenze, energia, armoniche, come da specifiche tecniche meglio descritte in seguito.
- **Alimentazione elevatore zona pubblico**
- **Alimentazione elevatore zona impiegati**
- **Alimentazione elevatore montacarichi,**
 - con interruttori modulari DIN tutti comprensivi di:
protezioni magnetotermiche e differenziali di terra, con valori fissi;
contatti ausiliari; interfaccie Modbus; Moduli di comunicazione wireless o cavo ed accessori di cablaggio per monitoraggio grandezze elettriche, di potenze, energia, armoniche, come da specifiche tecniche meglio descritte in seguito.
- **Generale Illuminazione, scatolato comprensivo di:**
 - regolazioni magnetotermiche e regolazioni differenziali di terra del tipo elettronici con display di lettura incorporato o display di misura fronte quadro; accessori bobina; contatti ausiliari; interfaccie Modbus; Moduli di comunicazione ed accessori di cablaggio per monitoraggio grandezze elettriche, di potenze, energia, armoniche, come da specifiche tecniche meglio descritte in seguito.
- **Alimentazione Luci quadro CRAL**
- **Alimentazione luci sicurezza**
- **Alimentazione luci notturne**
- **Riserva,**
 - con interruttori modulari DIN tutti comprensivi di:
protezioni magnetotermiche e differenziali di terra, con valori fissi;
contatti ausiliari; interfaccie Modbus; Moduli di comunicazione wireless o cavo ed accessori di cablaggio per monitoraggio grandezze

elettriche, di potenze, energia, armoniche, come da specifiche tecniche meglio descritte in seguito.

▪ **Generale Luci utenze ai piani con servocomando da guardiania, scatolato comprensivo di:**

- regolazioni magnetotermiche e regolazioni differenziali di terra del tipo elettronici con display di lettura incorporato o display di misura fronte quadro; accessori bobina; contatti ausiliari; interfacce Modbus; Moduli di comunicazione ed accessori di cablaggio per monitoraggio grandezze elettriche, di potenze, energia, armoniche, come da specifiche tecniche meglio descritte in seguito.
- **Alimentazione Luci quadro sottotetto**
- **Alimentazione Luci quadro 4° piano**
- **Alimentazione Luci quadro 3° piano**
- **Alimentazione Luci quadro 2° piano**
- **Alimentazione Luci quadro 1° piano**
- **Alimentazione Luci quadro piano rialzato**
- **Alimentazione Luci quadro piano seminterrato**
- **Riserva,**
con interruttori modulari DIN tutti comprensivi di:
protezioni magnetotermiche e differenziali di terra, con valori fissi;
contatti ausiliari; interfacce Modbus; Moduli di comunicazione wireless o cavo ed accessori di cablaggio per monitoraggio grandezze elettriche, di potenze, energia, armoniche, come da specifiche tecniche meglio descritte in seguito.

Tutte le apparecchiature quindi, conterranno contatti, servocomandi, dispositivi e strumenti idonei al sistema di monitoraggio delle grandezze elettriche, con lettura in remoto, tramite rete intranet, così come meglio descritte le caratteristiche negli appositi capitoli successivi e riportati negli schemi elettrici.

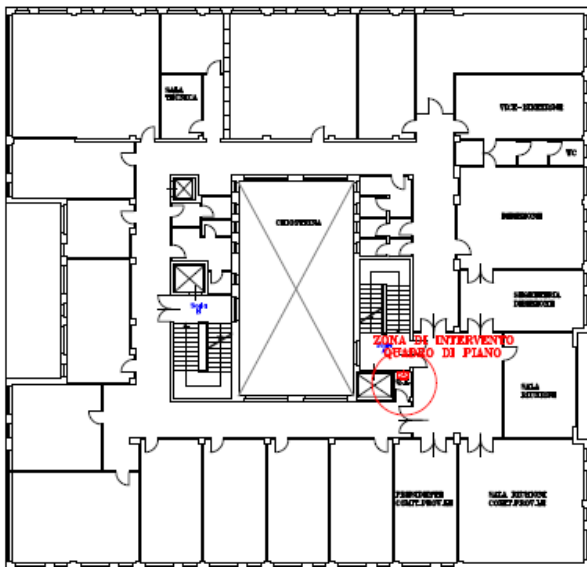
Ulteriore lavorazione in capo alla ditta appaltatrice, ad ultimazione dei collegamenti ed attestazione dei cavi esistenti sui nuovi interruttori, sarà il completo smontaggio di tutte le apparecchiature elettriche (carpenterie, interruttori, apparecchiature e quant'altro) esistenti ed indicati sulle planimetrie e la successiva dismissione a discarica autorizzata alla ricezione di detto materiale di rifiuto.

1.4.5 – QUADRI DI PIANO

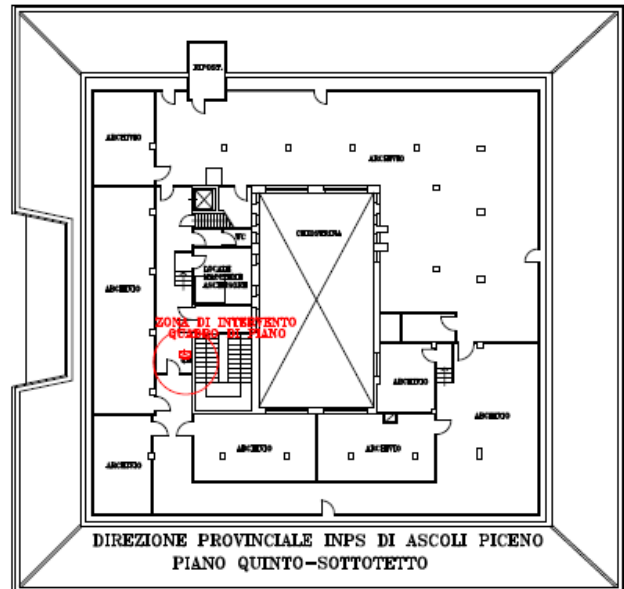
E' previsto l'ammodernamento dei seguenti quadri di piano:

- Seminterrato;
- Terzo;
- Quarto;
- Quinto/sottotetto.

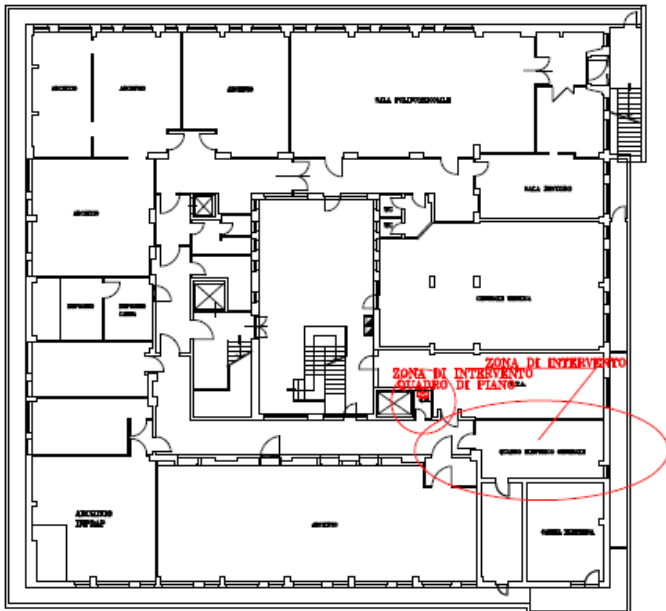
Dislocati come da planimetrie seguenti.



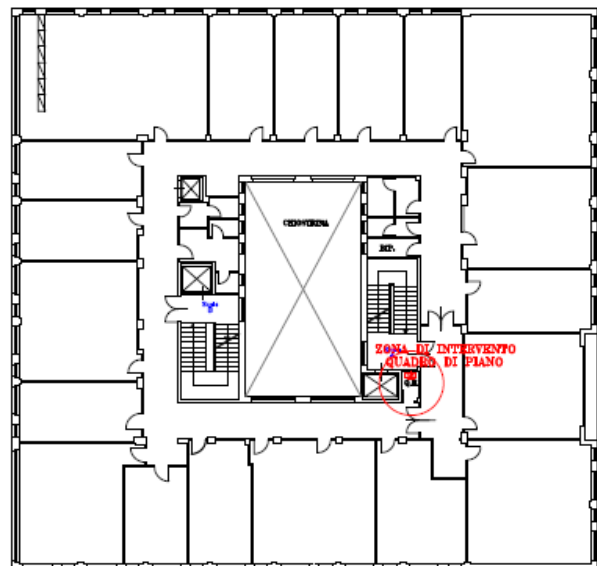
DIREZIONE PROVINCIALE INPS DI ASCOLI PICENO
PIANO QUARTO



DIREZIONE PROVINCIALE INPS DI ASCOLI PICENO
PIANO QUINTO-SOTTOTETTO



DIREZIONE PROVINCIALE INPS DI ASCOLI PICENO
PIANO INTERRATO



DIREZIONE PROVINCIALE INPS DI ASCOLI PICENO
PIANO TERZO

L'ammodernamento consiste nella sostituzione di tutti gli interruttori esistenti, con nuovi tipi e nuovo cablaggio interno, assicurando la piena efficienza, funzionalità e sicurezza degli stessi.

In particolare ogni quadro di piano è alimentato da tre linee elettriche distinte direttamente dal quadro generale di edificio, componendo all'interno le seguenti tre sezioni:

- Forza motrice;
- Luce;
- Emergenza /notturna.

L'arrivo di ogni linea si attesterà su distinto interruttore di tipo sezionatore sotto carico.

Di seguito, per FM e Luce, vi saranno sezionatori a fusibili, rispettivamente per alimentare lo strumento di misura multifunzione digitale ed il dispositivo SPD di classe II per la protezione contro le sovratensioni.

A valle di detti generali, ogni linea in partenza sia bipolare, sia quadripolare, sarà sezionata e protetta da idoneo interruttore magnetotermico differenziale con I_d 0,03 A di tipo AC.

La taratura magnetotermica sarà pari a quella esistente, con valori contenuti da 6 a 32 A e comunque dovranno essere idonei alla protezione del cavo ad esso sotteso.

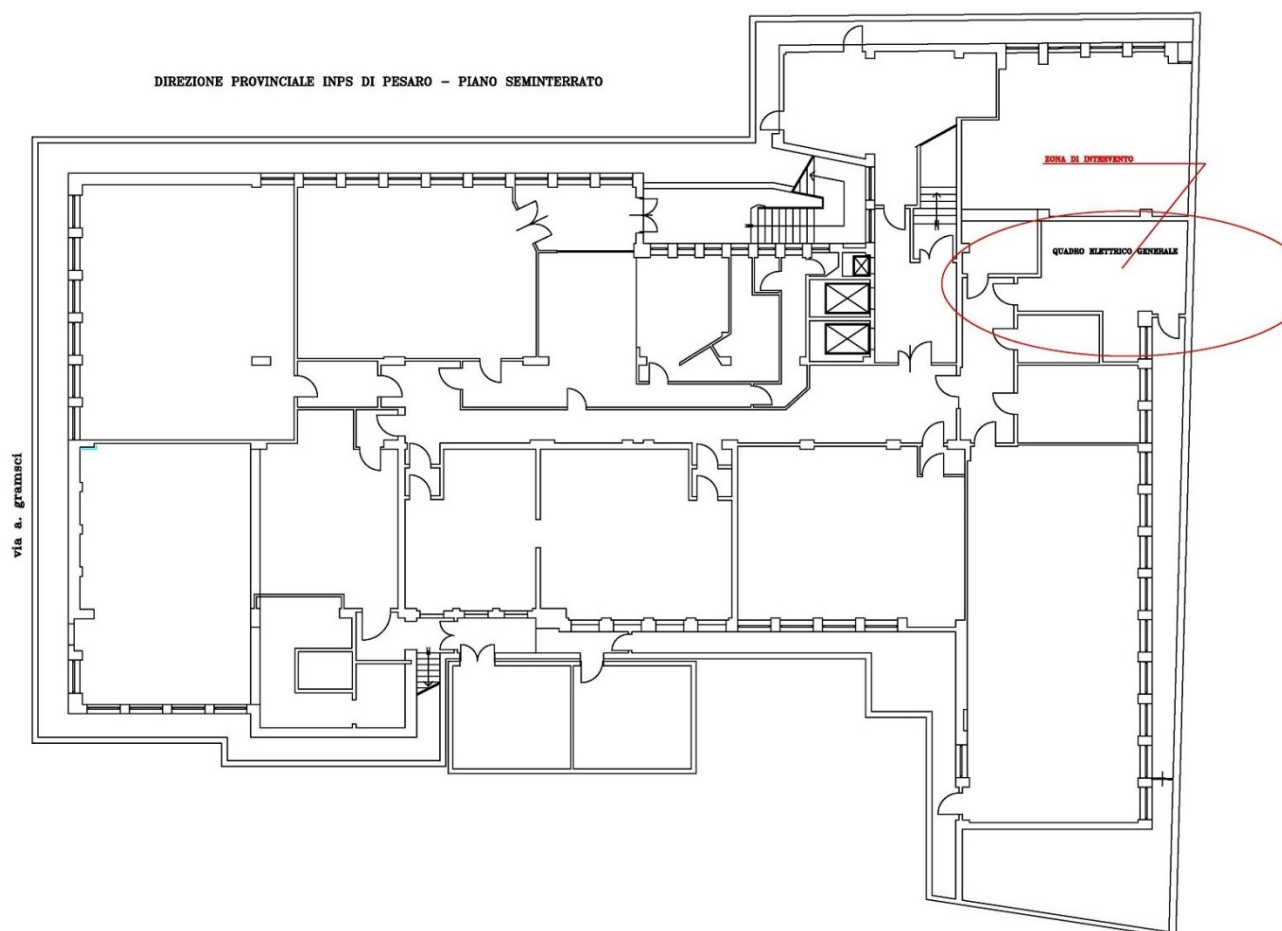
Per maggiori dettagli ed il conteggio degli interruttori in sostituzione, vedasi l'apposito allegato quadri elettrici esistenti.

1.5 - EDIFICIO **INPS DI PESARO**

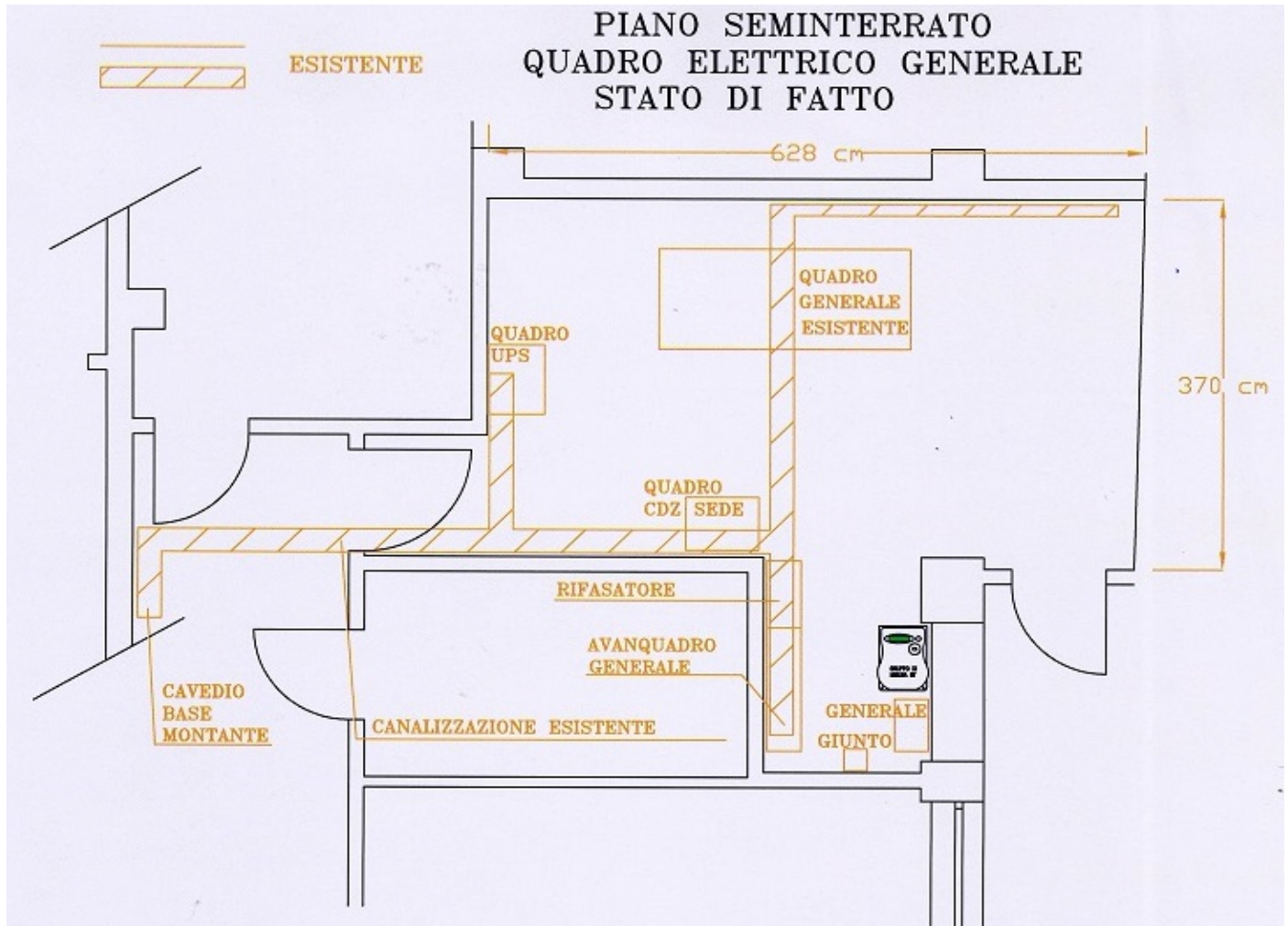
1.5.1 - GENERALITA'

Gli interventi riguardano il rifacimento dell'avanquadro, del quadro generale, del quadro UPS e del quadro di condizionamento dell'intera sede, in un unico quadro generale, all'interno dello stesso locale tecnico al piano seminterrato.

Il nuovo quadro elettrico generale, dovrà essere installata nella stessa posizione dell'esistente e come da tavole seguenti.



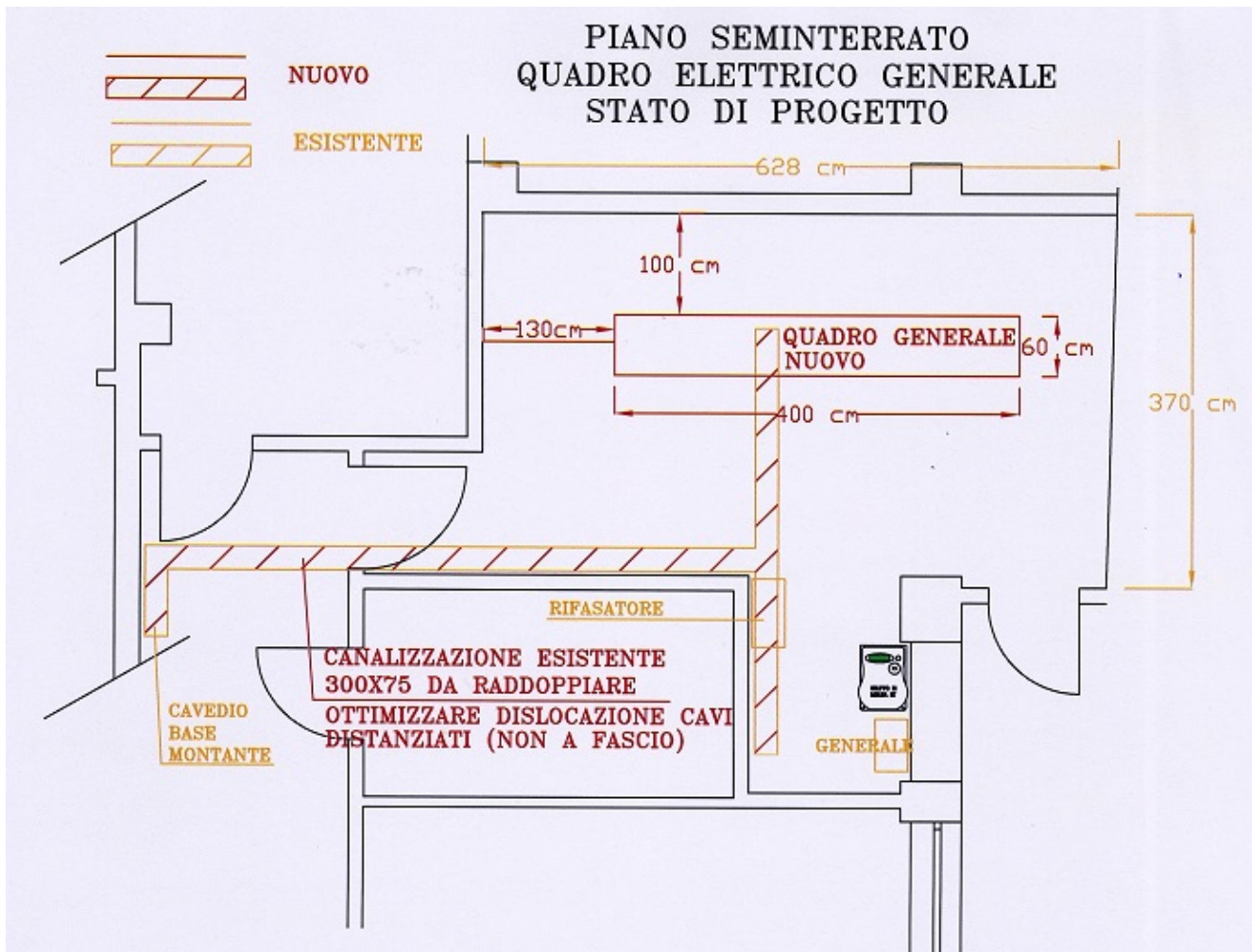
Il lay-out delle apparecchiature presenti all'interno del locale quadro elettrico generale, è articolato secondo la disposizione raffigurata di seguito.



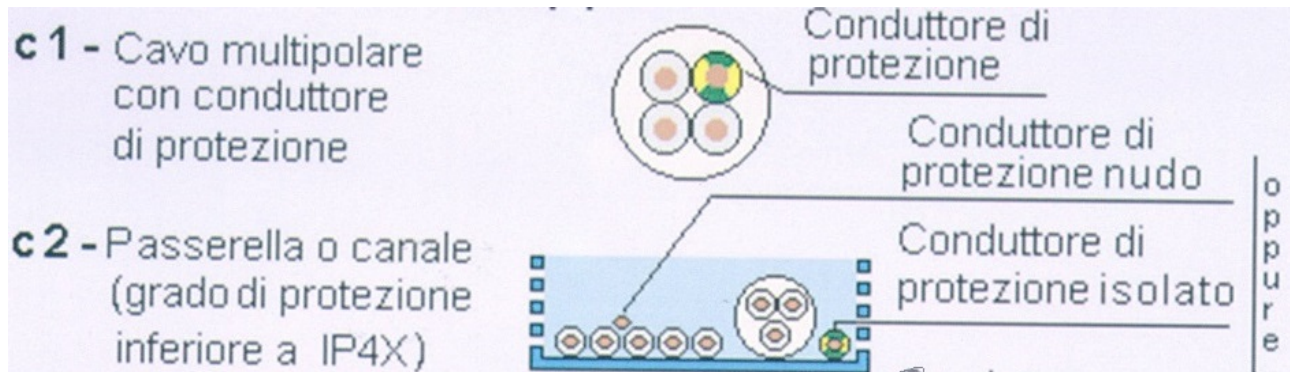
Nel locale riportato, oltre al quadro generale, vi è l'avanquadro generale, il quadro ups ed il quadro di condizionamento intera sede, che nella nuova configurazione dovranno essere eliminati e le loro linee elettriche, per la sola parte in riutilizzo, andranno riattestate sul nuovo ed unico quadro elettrico generale.

L'interruttore generale a valle del gruppo di misura ed il quadro di rifasamento presenti, resteranno tali ed andranno rialiacciati al nuovo quadro generale.

Il collegamento fra il gruppo di misura e quest'ultimo, dovrà essere realizzato con conduttura a doppio isolamento.



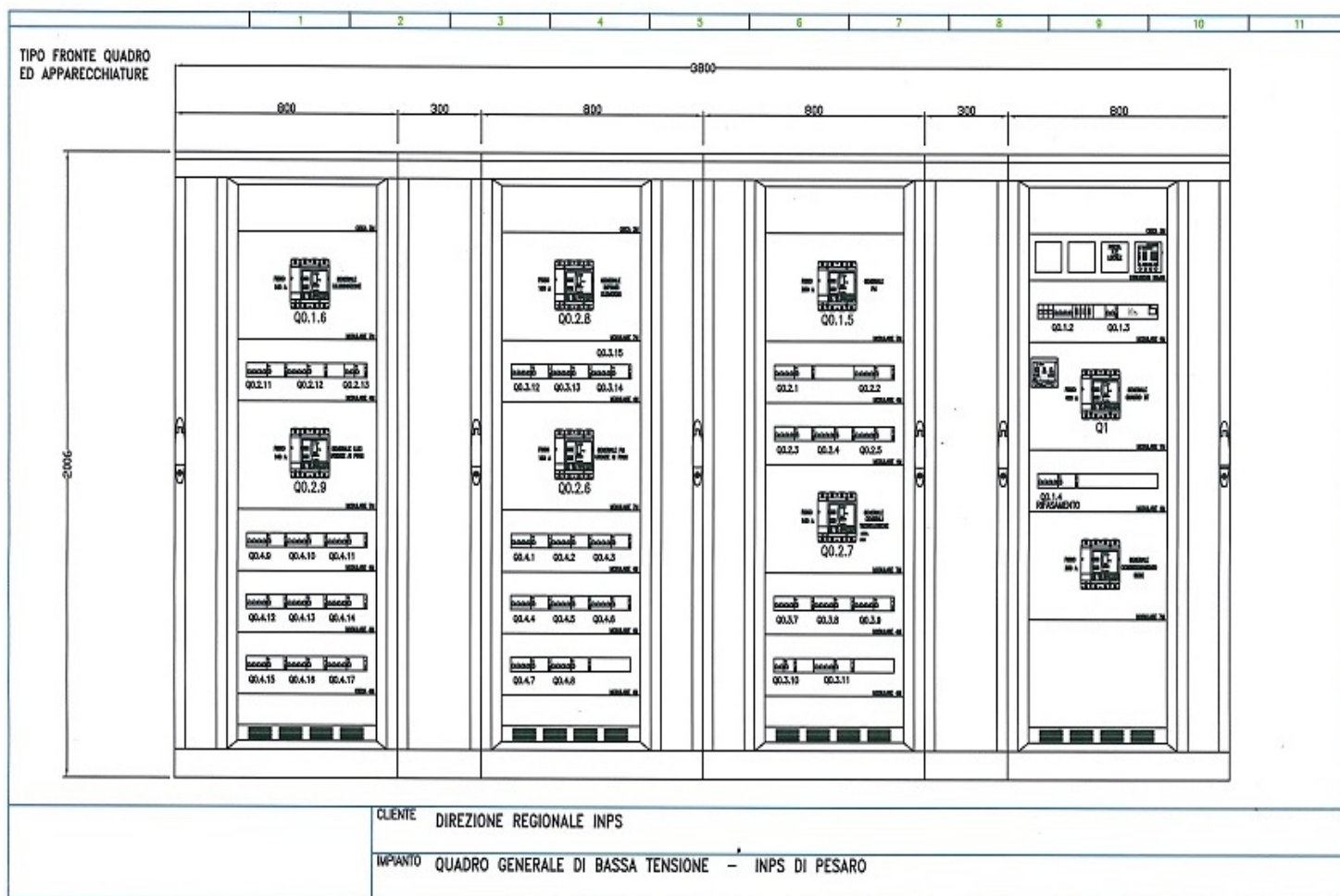
Pertanto occorrerà smontare dapprima il vecchio quadro generale, posizionare il nuovo, precablato in fabbrica, che verrà alimentato e progressivamente vi transiteranno le linee esistenti ed opportunamente ridimensionate per il nuovo cablaggio, nella canalizzazione implementata e distribuite in maniera distanziata e non a fascio.



CORRETTA DISLOCAZIONE DEI CAVI ALL'INTERNO DELLA CANALIZZAZIONE

Le lavorazioni in parola dovranno essere eseguite esclusivamente al fine settimana, da venerdì pomeriggio, circa ore 14.00, a lunedì mattina circa ore 06.00, per permettere il regolare svolgimento delle attività istituzionali durante il corso della settimana lavorativa dal lunedì al venerdì.

La composizione del nuovo quadro generale, sarà indicativamente come riportato nella figura che segue. Ovviamente essa potrà variare in tipologia, disposizione delle apparecchiature e misure, secondo la marca di prodotto che la ditta intenderà utilizzare. Pertanto, ogni qual volta nei seguenti documenti di progettazione, viene dato l'indicazione della tipologia di prodotto portato ad esempio, essa si deve intendere non in maniera esclusiva, bensì rivolta a tutti i prodotti equivalenti e di primarie marche esistenti sul mercato elettrico, purché nell'osservanza dei requisiti prestazionali richiesti dalla stazione appaltante.



1.5.2 - CARPENTERIA METALLICA

Composta da circa 4 colonne, per una dimensione indicativa di 4 m di Larghezza, 2,10 m di altezza, 0,6 m di profondità.

La segregazione dovrà corrispondere alla forma 4.

Entrata cavi dall'alto.

Grado di robustezza meccanica almeno IK08.

Grado di protezione almeno IP 30.

Le sezioni del quadro dovranno corrispondere alle seguenti: sezione generale; sezione utenze permanenti; sezione utenze FM; sezione utenze di illuminazione.

1.5.3 -INTERRUTTORI DI SEZIONAMENTO E PROTEZIONE ED APPARECCHIATURE

Dovranno essere di tipo scatolato, quelli di carattere generale e di tipo modulari su guida DIN, quelli di linea, secondo il seguente elenco

- **Generale Quadro di Bassa Tensione**, scatolato comprensivo di:
regolazioni magnetotermiche e regolazioni differenziali di terra del tipo elettronici con display di lettura incorporato; accessori bobina; contatti ausiliari; display di misura fronte quadro; interfacce Modbus; Moduli di comunicazione ed accessori di cablaggio per monitoraggio grandezze elettriche, di potenze, energia, armoniche, come da specifiche tecniche meglio descritte in seguito.
- **Alimentazione Analizzatore** di energia/Power meter (tipo PM8240 schneider o similari);
- **Alimentazione Data Logger** per monitoraggio dati (tipo ComX510Energy Server schneider o similari);
- SPD tipo I e II con relativa protezione
- **Alimentazione linea rifasatore** automatico, modulare DIN comprensivo di:
regolazioni magnetotermiche e regolazioni differenziali di terra del tipo elettronici con display di lettura; accessori bobina; contatti ausiliari; interfacce Modbus; Moduli di comunicazione ed accessori di cablaggio per monitoraggio grandezze elettriche, come da specifiche tecniche meglio descritte in seguito.
 - o **Generale F.M.**, scatolato comprensivo di:
regolazioni magnetotermiche e regolazioni differenziali di terra del tipo elettronici con display di lettura incorporato o display di misura fronte quadro; accessori bobina; contatti ausiliari; interfacce Modbus; Moduli di comunicazione ed accessori di cablaggio per monitoraggio grandezze elettriche, di potenze, energia, armoniche, come da specifiche tecniche meglio descritte in seguito.
- **Alimentazione impianto di condizionamento** intera sede, scatolato comprensivo di:
regolazioni magnetotermiche e regolazioni differenziali di terra del tipo elettronici con display di lettura; accessori bobina; contatti ausiliari; display di misura fronte quadro; interfacce Modbus; Moduli di comunicazione ed accessori di cablaggio per monitoraggio grandezze elettriche, come da specifiche tecniche meglio descritte in seguito.
- **Alimentazione FM quadro CRAL**, comprensivo di:
protezioni magnetotermiche e differenziali di terra; contatti ausiliari; interfacce Modbus; Moduli di comunicazione ed accessori di cablaggio per monitoraggio grandezze elettriche, di potenze, energia, armoniche, come da specifiche tecniche meglio descritte in seguito.
- **Alimentazione normale CED**, comprensivo di:

protezioni magnetotermiche e differenziali di terra; contatti ausiliari; interfacce Modbus; Moduli di comunicazione ed accessori di cablaggio per monitoraggio grandezze elettriche, di potenze, energia, armoniche, come da specifiche tecniche meglio descritte in seguito.

- **Alimentazione UPS CED**, comprensivo di:
protezioni magnetotermiche e differenziali di terra; contatti ausiliari; interfacce Modbus; Moduli di comunicazione ed accessori di cablaggio per monitoraggio grandezze elettriche, di potenze, energia, armoniche, come da specifiche tecniche meglio descritte in seguito.
- **Alimentazioni utenze permanenti piano rialzato**, comprensivo di:
protezioni magnetotermiche e differenziali di terra; contatti ausiliari; interfacce Modbus; Moduli di comunicazione ed accessori di cablaggio per monitoraggio grandezze elettriche, di potenze, energia, armoniche, come da specifiche tecniche meglio descritte in seguito.

- **Generale FM utenze ai piani con servocomando da guardiania, scatolato comprensivo di:**

- regolazioni magnetotermiche e regolazioni differenziali di terra del tipo elettronici con display di lettura incorporato o display di misura fronte quadro; accessori bobina; contatti ausiliari; interfacce Modbus; Moduli di comunicazione ed accessori di cablaggio per monitoraggio grandezze elettriche, di potenze, energia, armoniche, come da specifiche tecniche meglio descritte in seguito.

- **Alimentazione FM quadro sottotetto**
- **Alimentazione FM quadro 4° piano**
- **Alimentazione FM quadro 3° piano**
- **Alimentazione FM quadro 2° piano**
- **Alimentazione FM quadro 1° piano**
- **Alimentazione FM quadro piano rialzato**
- **Alimentazione FM quadro piano seminterrato**
- **Riserva,**

con interruttori modulari DIN tutti comprensivi di:

protezioni magnetotermiche e differenziali di terra, con valori fissi; contatti ausiliari; interfacce Modbus; Moduli di comunicazione wireless o cavo ed accessori di cablaggio per monitoraggio grandezze elettriche, di potenze, energia, armoniche, come da specifiche tecniche meglio descritte in seguito.

- **Generale FM centrali tecnologiche, scatolato comprensivo di:**

- regolazioni magnetotermiche e regolazioni differenziali di terra del tipo elettronici con display di lettura incorporato o display di misura fronte quadro; accessori bobina; contatti ausiliari; interfacce Modbus; Moduli di comunicazione ed accessori di cablaggio per monitoraggio grandezze

elettriche, di potenze, energia, armoniche, come da specifiche tecniche meglio descritte in seguito.

- **Alimentazione centrale termica**
- **Alimentazione centrale idrica**
- **Alimentazione condizionamento cabina**
- **Alimentazione centrale telefonica**
- **Riserva,**

con interruttori modulari DIN tutti comprensivi di:
protezioni magnetotermiche e differenziali di terra, con valori fissi;
contatti ausiliari; interfaccie Modbus; Moduli di comunicazione wireless o cavo ed accessori di cablaggio per monitoraggio grandezze elettriche, di potenze, energia, armoniche, come da specifiche tecniche meglio descritte in seguito.

- **Generale impianti elevatori, scatolato comprensivo di:**

regolazioni magnetotermiche e regolazioni differenziali di terra del tipo elettronici con display di lettura incorporato o display di misura fronte quadro; accessori bobina; contatti ausiliari; interfaccie Modbus; Moduli di comunicazione ed accessori di cablaggio per monitoraggio grandezze elettriche, di potenze, energia, armoniche, come da specifiche tecniche meglio descritte in seguito.

- **Alimentazione elevatore zona pubblico**
- **Alimentazione elevatore 1 zona impiegati**
- **Alimentazione elevatore 2 zona impiegati**
- **Alimentazione elevatore montacarichi,**

con interruttori modulari DIN tutti comprensivi di:
protezioni magnetotermiche e differenziali di terra, con valori fissi;
contatti ausiliari; interfaccie Modbus; Moduli di comunicazione wireless o cavo ed accessori di cablaggio per monitoraggio grandezze elettriche, di potenze, energia, armoniche, come da specifiche tecniche meglio descritte in seguito.

- **Generale Illuminazione, scatolato comprensivo di:**

- regolazioni magnetotermiche e regolazioni differenziali di terra del tipo elettronici con display di lettura incorporato o display di misura fronte quadro; accessori bobina; contatti ausiliari; interfaccie Modbus; Moduli di comunicazione ed accessori di cablaggio per monitoraggio grandezze elettriche, di potenze, energia, armoniche, come da specifiche tecniche meglio descritte in seguito.

- **Alimentazione Luci quadro CRAL**
- **Alimentazione luci sicurezza**
- **Alimentazione luci notturne**
- **Riserva,**

con interruttori modulari DIN tutti comprensivi di:
protezioni magnetotermiche e differenziali di terra, con valori fissi;
contatti ausiliari; interfaccie Modbus; Moduli di comunicazione

wireless o cavo ed accessori di cablaggio per monitoraggio grandezze elettriche, di potenze, energia, armoniche, come da specifiche tecniche meglio descritte in seguito.

▪ **Generale Luci utenze ai piani con servocomando da guardiania, scatolato comprensivo di:**

- regolazioni magnetotermiche e regolazioni differenziali di terra del tipo elettronici con display di lettura incorporato o display di misura fronte quadro; accessori bobina; contatti ausiliari; interfacce Modbus; Moduli di comunicazione ed accessori di cablaggio per monitoraggio grandezze elettriche, di potenze, energia, armoniche, come da specifiche tecniche meglio descritte in seguito.
- **Alimentazione servizi generali piano rialzato**
- **Alimentazione Luci quadro sottotetto**
- **Alimentazione Luci quadro 4° piano**
- **Alimentazione Luci quadro 3° piano**
- **Alimentazione Luci quadro 2° piano**
- **Alimentazione Luci quadro 1° piano**
- **Alimentazione Luci quadro piano rialzato**
- **Alimentazione Luci quadro piano seminterrato**
- **Riserva,**

con interruttori modulari DIN tutti comprensivi di: protezioni magnetotermiche e differenziali di terra, con valori fissi; contatti ausiliari; interfacce Modbus; Moduli di comunicazione wireless o cavo ed accessori di cablaggio per monitoraggio grandezze elettriche, di potenze, energia, armoniche, come da specifiche tecniche meglio descritte in seguito.

Tutte le apparecchiature quindi, conterranno contatti, servocomandi, dispositivi e strumenti idonei al sistema di monitoraggio delle grandezze elettriche, con lettura in remoto, tramite rete intranet, così come meglio descritte le caratteristiche negli appositi capitoli successivi e riportati negli schemi elettrici.

Ulteriore lavorazione in capo alla ditta appaltatrice, ad ultimazione dei collegamenti ed attestazione dei cavi esistenti sui nuovi interruttori, sarà il completo smontaggio di tutte le apparecchiature elettriche (carpenterie, interruttori, apparecchiature e quant'altro) esistenti ed indicati sulle planimetrie e la successiva dismissione a discarica autorizzata alla ricezione di detto materiale di rifiuto.

PARTE SECONDA

SPECIFICHE TECNICHE PRESCRITTIVE PER LA REALIZZAZIONE DI QUADRI ELETTRICI GENERALI DI BASSA TENSIONE

2.1 - PRESCRIZIONI GENERALI

2.1.1 SCOPO

La presente specifica ha lo scopo di definire i requisiti fondamentali per il progetto, le modalità di collaudo e fornitura in opera di quadri elettrici di Bassa Tensione.

Ogni quadro sarà quindi completo e pronto al funzionamento, previo allaccio di tutti i cavi di potenza ed ausiliari, sia di nuova installazione, sia preesistenti.

2.1.2 NORME DI RIFERIMENTO

Il quadro dovrà essere progettato, assemblato e collaudato in totale rispetto delle seguenti normative:

- CEI EN 61439-1&2: Apparecchiature assemblate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Regole generali e Parte 2: Quadri di potenza.
- CEI EN 60529 : "Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)"
- CEI EN 62262 : "Gradi di protezione degli involucri per apparecchiature elettriche contro impatti meccanici esterni (IK)"
- I prodotti dovranno inoltre ottemperare alle richieste antinfortunistiche contenute nella legge 1/3/1968 n° 168 e D.L.vo n.81 del 2008, riguardo la sicurezza aziendale
- Tutti i componenti in materiale plastico dovranno rispondere ai requisiti di autoestinguibilità fissati dalle rispettive norme di prodotto.

Inoltre il quadro deve essere testato e qualificato per resistere in condizioni sismiche severe secondo la norma internazionale IEC 60068-3-3.

2.1.3 DATI AMBIENTALI

I dati ambientali riferiti al locale chiuso ove dovrà essere inserito il quadro in oggetto sono:

Temperatura ambiente max +40 °C - min - 5 °C

Umidità relativa 95 % massima

Altitudine < 2000 metri s.l.m.

2.1.4 CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Tensione nominale di isolamento.....	1000 V
Tensione nominale d'esercizio.....	440 V
Numero delle fasi	3F + N
Livello nominale di isolamento tensione di prova a frequenza industriale per un minuto a secco verso terra e tra le fasi	2,5 kV
Tensione nominale di tenuta ad impulso	12 kV
Frequenza nominale.....	50/60 Hz
Corrente ammissibile a 35°C sbarre principali fino a 3620A (alluminio) e 3760 A (rame)	
Corrente di c.to circuito simmetrico	fino a 100 kA
Durata nominale del corto circuito	1sec
Grado di protezione sul fronte	fino a IP 55
Grado di protezione a porta aperta	IP 20
Accessibilità quadro	Fronte o Retro

Forma di segregazione fino a 4
Tenuta meccanica.....min IK07 e max IK10
Tenuta sismica..... a livello AG5
(con le necessarie prescrizioni date dal costruttore originale)

2.1.5 DATI DIMENSIONALI

Il quadro sarà composto da unità modulari aventi dimensioni di ingombro massime:

- Larghezza: fino a 860 mm
- Profondità: fino a 600 mm
- Altezza fino a 2010 mm

Si dovrà inoltre tenere conto delle seguenti distanze minime di rispetto:

- Anteriormente: 800 mm
- Posteriormente: 600 mm per accessibilità anche dal retro.

2.2 - CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

2.2.1 CARPENTERIA

Il quadro deve essere realizzato con montanti in profilati di acciaio e pannelli di chiusura in lamiera ribordata avente una resistenza agli urti adeguata al luogo di installazione, il riferimento per questo valore è l'indice IK definito nella norma CEI EN 62262, non dovrà essere inferiore ad IK07 per i contenitori installati in ambienti ove non sussistano condizioni di rischio di shock, IK08 ove i rischi comportino eventuali danni agli apparecchi ed IK10 negli ambienti ove vi siano probabilità di urti importanti.

Il quadro deve essere chiuso su ogni lato con pannelli asportabili a mezzo di viti.

Il grado minimo di protezione, in funzione del luogo di installazione, deve essere:

- IP30 per gli ambienti normali
- IP30 per ambienti ad usi speciali (ove specificato)

In ogni caso, per evitare l'accesso agli organi di manovra di personale non qualificato, dovrà essere prevista una porta frontale dotata di serratura a chiave, ove i quadri sono accessibili.

In caso di porte trasparenti, dovrà essere utilizzato cristallo di tipo temperato.

Le colonne del quadro saranno complete di golfari di sollevamento rimovibili una volta posato in cantiere.

Anche se prevista la possibilità di ispezione dal retro del quadro, tutti i componenti elettrici saranno facilmente accessibili dal fronte mediante pannelli avvitati o incernierati.

Sul pannello anteriore saranno previste feritoie per consentire il passaggio degli organi di comando.

Tutte le apparecchiature saranno fissate su guide Modulari o su pannelli fissati su specifiche traverse di sostegno.

Gli strumenti e lampade di segnalazione saranno montate sui pannelli frontali.

Sul pannello frontale ogni apparecchiatura sarà contrassegnata da targhette indicatrici che ne identificano il servizio.

Tutte le parti metalliche del quadro saranno collegate a terra (in conformità a quanto prescritto dalla citata norma CEI EN 61439-1&2).

Per quanto riguarda la struttura verrà utilizzata viteria antiossidante con rondelle auto graffianti al momento dell'assemblaggio, per le piastre frontali sarà necessario assicurarsi che i sistemi di fissaggio comportino una adeguata asportazione del rivestimento isolante.

2.2.2 VERNICIATURA

Per garantire un'efficace tenuta alla corrosione ed una buona tenuta della tinta nel tempo, la struttura ed i pannelli laterali dovranno essere opportunamente trattati e verniciati.

Questo è ottenuto da un trattamento chimico per fosfatazione delle lamiere seguito da una protezione per cataforesi. Le lamiere trattate saranno poi verniciate con polvere termoindurente a base di resine epossidiche mescolate con resine poliesteri di colore RAL9001 liscio e semi lucido con spessore medio di 60 micron.

Il quadro dovrà quindi essere di categoria ambientale C2 in accordo con le condizioni definite dalla IEC 60721-3.

2.2.3 COLLEGAMENTI DI POTENZA

Le sbarre e i conduttori saranno dimensionati per sopportare le sollecitazioni termiche e dinamiche corrispondenti ai valori della corrente nominale e per i valori delle correnti di corto circuito richiesti.

Le sbarre orizzontali potranno essere in alluminio sagomato predisposte per l'utilizzo di appositi accessori prefabbricati; saranno fissate alla struttura tramite supporti isolati a pettine e saranno disposte in modo da permettere eventuali modifiche future, la sezione dovrà essere adeguata alla In richiesta.

Le sbarre orizzontali potranno anche essere di rame elettrolitico di sezione rettangolare piene; saranno fissate alla struttura tramite supporti isolati a pettine in grado di ricevere un massimo di 2 sbarre per fase e saranno disposte in modo da permettere eventuali modifiche future.

Potranno essere utilizzate sbarre di spessore 5 o 10mm, il numero e la sezione dovranno essere adeguati alla In richiesta.

Per i sistemi sbarre da 125A a 630 A, dovranno essere utilizzati sistemi sbarre compatti ed interamente isolati tipo Powerclip nel caso di posizionamento sul fondo, per installazione in canalina laterale potranno essere utilizzati sistemi tradizionali.

Le sbarre verticali potranno essere in rame piatto di sezione adeguata o in alluminio sagomato tipo Linergy predisposta per l'utilizzo di appositi accessori per il collegamento e fissata alla struttura tramite supporti isolati.

Le sbarre tipo Linergy in alluminio avranno valori di correnti ammissibili (a 35°C) fino a 3620A provate in configurazioni critiche con l'utilizzo di interruttori o dispositivi corrispondenti.

Le sbarre in rame di sezione tradizionale avranno valori di correnti ammissibili (a 35°C) fino a 3760A provate in configurazioni critiche con l'utilizzo di interruttori o dispositivi corrispondenti.

I collegamenti tra sistemi sbarre orizzontali e verticali e orizzontali-orizzontali potranno essere realizzati mediante connettori standard proprietari della ditta costruttrice.

Le sbarre principali saranno predisposte per essere suddivise, in sezioni pari agli elementi di scomposizione del quadro, e consentiranno ampliamenti su entrambi i lati.

Dovranno essere previste delle protezioni interne, aventi grado di protezione 2X o XXB atte ad evitare contatti diretti con il sistema sbarre principale.

2.2.4 DERIVAZIONI

Per correnti fino a 100A gli interruttori saranno alimentati, direttamente dalle sbarre principali mediante cavo dimensionato in base alla corrente nominale dell'interruttore stesso.

Se garantita dal costruttore, sarà ammessa l'alimentazione da valle delle apparecchiature.

Da 160 a 3200A saranno utilizzati collegamenti prefabbricati, forniti dal costruttore originale, dimensionati in base all'energia specifica limitata dall'interruttore alimentato. Salvo specifiche esigenze gli interruttori di tipo scatolati affiancati verticalmente su un'unica piastra saranno alimentati dalla parte superiore utilizzando specifici ripartitori prefabbricati tipo Polypact che permettono, non solo il collegamento, ma anche la possibilità di aggiungere o sostituire apparecchi, di adatte caratteristiche, senza effettuare modifiche sostanziali all'unità funzionale interessata.

Tutti i cavi di potenza, superiori a 50 mmq, entranti o uscenti dal quadro non avranno interposizione di morsettiere; si attesteranno direttamente ai morsetti degli interruttori che saranno provvisti di appositi coprimorsetti. L'ammarraggio dei cavi avverrà su specifici accessori di fissaggio.

Le sbarre saranno identificate con opportuni contrassegni autoadesivi a seconda della fase di appartenenza così come le corde saranno equipaggiate con anellini terminali colorati.

Tutti i conduttori, anche ausiliari, si attesteranno a delle morsettiere componibili su guida, con diaframmi dove necessario, che saranno adatte, salvo diversa prescrizione, ad una sezione di cavo non inferiore a 6 mmq e con opportuni contrassegni identificativi.

2.2.5 DISPOSITIVI DI MANOVRA E PROTEZIONE

Sarà garantita una facile individuazione delle manovre da compiere, che saranno pertanto concentrate sul fronte dello scomparto.

Per facilitare la manutenzione, tutte le piastre frontali dovranno essere montate su un telaio incernierato.

Le distanze tra i dispositivi e le eventuali separazioni interne impediranno che interruzioni di elevate correnti di corto circuito o avarie notevoli possano interessare l'equipaggiamento elettrico montato in vani adiacenti.

Saranno in ogni caso, garantite le distanze che realizzano i perimetri di sicurezza imposti dalla ditta costruttrice.

Tutti i componenti elettrici ed elettronici saranno contraddistinti da targhette di identificazione conformi a quanto indicato dagli schemi.

Salvo diversa indicazione del progettista e/o richiesta nella specifica di progetto, sarà previsto, uno spazio pari al 20 % dell'ingombro totale che consenta eventuali ampliamenti senza intervenire sulla struttura di base ed i relativi circuiti di potenza.

2.2.5 CONDUTTORE DI PROTEZIONE

Sarà in barra di rame o alluminio, dimensionata per sopportare le sollecitazioni termiche ed elettrodinamiche dovute alle correnti di guasto.

Per un calcolo preciso della sezione adatta è necessario fare riferimento al paragrafo 8.4.3.2.2 della già citata norma CEI EN 61439-1&2.

2.2.6 COLLEGAMENTI AUSILIARI

Saranno in conduttore flessibile con isolamento pari a 3KV con le seguenti sezioni minime:

4 mmq per i T.A., 2,5 mmq per i circuiti di comando, 1,5 mmq per i circuiti di segnalazione e T.V.

Ogni conduttore sarà completo di anellino numerato corrispondente al numero sulla morsettiera e sullo schema funzionale.

Saranno identificati i conduttori per i diversi servizi (ausiliari in alternata - corrente continua - circuiti di allarme - circuiti di comando - circuiti di segnalazione) impiegando conduttori con guaine colorate differenziate oppure ponendo alle estremità anellini colorati.

Potranno essere consentiti due conduttori sotto lo stesso morsetto solamente sul lato interno del quadro. I morsetti saranno del tipo a vite per cui la pressione di serraggio sia ottenuta tramite una lamella e non direttamente dalla vite.

I conduttori saranno riuniti a fasci entro canaline o sistemi analoghi con coperchio a scatto.

Tali sistemi consentiranno un inserimento di conduttori aggiuntivi in volume pari al 25% di quelli installati.

Non è ammesso il fissaggio con adesivi.

2.2.7 ACCESSORI DI CABLAGGIO

Si dovranno utilizzare dove possibile accessori di cablaggio standardizzati della ditta costruttrice per gli interruttori sia modulari, sia scatolati, ecc.

La circolazione dei cavi di potenza e/o ausiliari dovrà avvenire all'interno di apposite canaline o sistemi analoghi con coperchio a scatto.

L'accesso alle condutture sarà possibile anche dal fronte del quadro mediante l'asportazione delle lamiere di copertura delle apparecchiature.

2.2.8 COLLEGAMENTI ALLE LINEE ESTERNE

Se una linea è in Condotta Sbarre tipo Canalis o contenuta in canalina saranno previste delle piastre metalliche in due pezzi asportabili per evitare l'ingresso di corpi estranei.

In ogni caso le linee si attesteranno alla morsettiera in modo adeguato per rendere agevole qualsiasi intervento di manutenzione.

Le morsettiere non sosterranno il peso dei cavi ma gli stessi dovranno essere ancorati ove necessario a dei specifici profilati di fissaggio.

Nel caso in cui le linee di uscita siano costituite da cavi di grossa sezione o da più cavi in parallelo, è sconsigliabile il collegamento diretto sui contatti degli interruttori in modo da evitare eventuali sollecitazioni meccaniche.

Per i collegamenti degli apparecchi all'interno della canalina laterale saranno utilizzati appositi accessori prefabbricati.

2.2.9 STRUMENTI DI MISURA

Potranno essere del tipo elettromagnetico analogico da incasso 72 x 72 mm, digitale a profilo modulare, oppure del tipo Multimetri da incasso 96 x 96 mm, con o senza porta di comunicazione.

2.2.10 COLLAUDI

Le prove di collaudo dovranno essere eseguite secondo le modalità della norma CEI EN 61439-1&2.

Inoltre il fornitore, a richiesta e se previsto in sede di offerta, dovrà fornire i certificati delle prove di tipo (previste dalla norma CEI EN 61439-1&2) effettuate dal costruttore su prototipi del quadro.

2.2.11 SVILUPPO SOSTENIBILE

L'organizzazione del sito produttivo, che sviluppa tutti i lamierati e i componenti del quadro elettrico, deve essere conforme ai requisiti delle norme ISO 9002 e ISO 14001 o applicare un sistema di gestione dell'ambiente nel sito produttivo.

Per i componenti del quadro, il costruttore deve essere in grado di fornire:

- Conformità alle Normative Europee REACH (Registration Evaluation Authorization and Restriction of Chemical Substances).
- Conformità alle Normative Europee Rohs (Restriction of Hazardous Substances), fornendo una dichiarazione Rohs.

2.3 SPECIFICA TECNICA PER INTERRUTTORI AUTOMATICI SCATOLATI DI BASSA TENSIONE DA 100 A 630 A

2.3.1 SCOPO

La presente specifica ha lo scopo di definire i requisiti fondamentali degli interruttori automatici scatolati di bassa tensione installati nei quadri di distribuzione di bassa tensione.

2.3.2 NORME DI RIFERIMENTO

Gli interruttori scatolati devono essere conformi alle seguenti normative:

- CEI EN 60947-1
- CEI EN 60947-2
- Norme corrispondenti in vigore nei paesi membri (NF, VDE, BS, AS)

2.3.3 DATI AMBIENTALI

Gli interruttori dovranno essere in grado di funzionare nelle condizioni d'inquinamento corrispondenti al grado d' inquinamento 3 per gli ambienti industriali come indicato dalla norma CEI EN 60947-1.

Gli interruttori scatolati devono essere prodotti utilizzando una ECO-concezione conforme alla norma ISO 14062.

In particolare i materiali costituenti gli interruttori scatolati devono essere privi di componenti alogeni e devono essere consegnati in imballi riciclabili in conformità alle direttive Europee.

Il costruttore deve realizzare dei processi di fabbricazione non inquinanti, evitando l'utilizzo di clorofluorocarburi, idrocarburi clorati, ecc.

2.3.4 CARATTERISTICHE GENERALI

Tutti gli interruttori scatolati devono avere le seguenti caratteristiche elettriche generali:

- tensione nominale di impiego (U_e) < 690V CA (50/60Hz)
- tensione nominale di isolamento (U_i) < 800 V CA (50/60 Hz)
- tensione nominale di tenuta all'impulso (U_{imp}) < 8kV (1,2/50 □s)

Gli interruttori scatolati devono essere:

- in categoria A (in conformità con le prescrizioni della norma CEI EN 60947-2)
- con potere d'interruzione di servizio (I_{cs}) pari al 100% del potere di interruzione estremo (I_{cu}), questo per tutte le tensioni di funzionamento fino a 500V.

Al fine di garantire una maggiore durata ed una elevata affidabilità del prodotto il numero di manovre elettriche degli interruttori deve essere pari ad almeno 3 volte il valore minimo richiesto dalla norma CEI EN 60947-2.

Gli interruttori non devono subire riduzioni delle prestazioni nominali in funzione delle differenti posizioni di montaggio previste.

Devono inoltre poter essere alimentati indifferentemente sia da monte che da valle, anche in presenza di dispositivi differenziali direttamente connessi all'interruttore.

Gli interruttori inoltre devono garantire l'attitudine al sezionamento come previsto dalla norma CEI EN 60947-2.

Sul fronte dell'apparecchio deve essere previsto il simbolo che precisa tale attitudine.

2.3.5 COSTRUZIONE

Per garantire massima sicurezza, i contatti di potenza devono essere isolati, all'interno di un involucro di materiale termoindurente, dalle altre funzioni quali il meccanismo di comando, lo sganciatore di protezione e gli ausiliari.

Tutti i poli devono essere azionati simultaneamente all'apertura, alla chiusura e allo sgancio dell'interruttore.

Gli interruttori scatolati devono essere disponibili in esecuzione fissa oppure rimovibile/estraibile, sia in versione tripolare che quadripolare.

Per le versioni rimovibili/estraibili, un opportuno dispositivo assicurerà l'apertura preventiva dell'apparecchiatura per impedire l'inserzione o l'estrazione ad interruttore chiuso.

Per ottimizzare la standardizzazione dei quadri e migliorare la flessibilità d'impianto le parti fisse degli interruttori estraibili fino a 250 A e da 400 a 630 A devono avere le stesse dimensioni, indipendentemente da:

- livello di prestazione (Icu)
- tipo di sganciatore
- ausiliari elettrici /meccanici

Le parti fisse devono essere inoltre corredate di opportuni dispositivi di sicurezza per garantire un grado di protezione minimo IP20 contro i contatti accidentali in condizione di estratto/rimosso.

Gli attacchi posteriori per il collegamento elettrico di potenza possono essere, indifferentemente, posizionati in verticale e in orizzontale.

Per consentire le operazioni di manutenzione ordinaria in condizioni di massima sicurezza tutti gli interruttori devono avere il doppio isolamento tra la parte frontale ed i circuiti interni di potenza e la parte di potenza dell'interruttore deve essere totalmente isolata dalle parti di comando e dagli ausiliari.

L'interruttore potrà essere dotato di opportuni blocchi meccanici (a serrature, a lucchetti, mediante piombatura) per poter impedire manovre inopportune.

Per soddisfare particolari esigenze di continuità di servizio deve essere possibile realizzare, con opportuni dispositivi previsti dal Costruttore, commutatori di rete manuali o automatici con interblocco mediante aste o cavi.

Gli interruttori scatolati richiesti con protezione differenziale, devono essere equipaggiati di un Dispositivo Differenziale a corrente Residua (DDR) applicato direttamente alla base della scatola dell'interruttore.

Il dispositivo di sgancio del DDR deve agire meccanicamente e direttamente sul sistema di sgancio dell'interruttore senza interposizione di sganciatori voltmetrici.

I DDR devono inoltre:

- essere conformi alla norma CEI EN 60947-2, allegato B
- essere immuni contro gli sganci intempestivi secondo le norme CEI EN 60255 e CEI EN 61000.4
- poter funzionare normalmente fino a temperature ambiente di -25°C
- essere alimentati dall'interno dell'apparecchio con la tensione della rete protetta (campo di tensione ammissibile da 200 a 550V);
- l'alimentazione deve essere trifase ed il funzionamento deve essere garantito anche in mancanza di una fase assicurando lo sgancio dell'interruttore anche in presenza di abbassamenti di tensione fino a 80V
- poter essere dotati di un contatto di segnalazione per indicare a distanza l'eventuale intervento per guasto differenziale.

2.3.5 MECCANISMO DI COMANDO

Gli interruttori devono essere manovrati attraverso una leva di comando, che indicherà in modo chiaro ed univoco le tre posizioni dell'interruttore

- I (on);
- Tripped (sganciato)
- (off)

e devono essere equipaggiati di un pulsante di test "push to trip" sul fronte per permettere la verifica del corretto funzionamento del meccanismo di comando e dell'apertura dei poli.

Al fine di assicurare l'attitudine al sezionamento (sezionamento visualizzato) conforme alla norma CEI EN 60947-2 § 7-27:

- il comando deve essere concepito in modo tale che la leva di comando possa indicare la posizione di OFF (aperto) solo se i contatti di potenza sono effettivamente aperti e separati
- la posizione OFF della leva di comando corrisponde alla posizione di sezionato
- l'isolamento deve essere assicurato attraverso una doppia interruzione dei circuiti di potenza.

L'aggiunta di una manovra rotativa o di un telecomando non devono pregiudicare l'attitudine al sezionamento dell'interruttore.

2.3.6 LIMITAZIONE DELLA CORRENTE, SELETTIVITA'

Gli interruttori scatolati devono avere una forte capacità di limitazione della corrente.

In caso di cortocircuito, gli effetti termici massimi I^2t devono essere limitati a:

- 06 A2s per i calibri fino a 250 A
- 5 x106 A2s per i calibri tra 400 A e 630 A.

Queste caratteristiche consentiranno delle prestazioni elevate di filiazione con gli altri apparecchi di potenza o gli interruttori modulari situati a valle.

Gli interruttori scatolati devono essere equipaggiati di un sistema di sgancio indipendente dallo sganciatore magnetotermico o elettronico. Questo sistema assicurerà lo sgancio dell'interruttore per correnti di cortocircuito elevate. L'interruzione sarà effettuata in meno di 10ms per le correnti di cortocircuito superiori a $25I_n$.

Gli interruttori scatolati hanno installato di serie un dispositivo concepito per sganciare l'interruttore in caso di cortocircuiti elevati. Questo dispositivo deve essere indipendente dagli sganciatori magnetotermici o elettronici.

Gli interruttori scatolati, i cui calibri sono identici ai loro sganciatori, devono assicurare selettività per tutte le correnti di guasto fino a 35kA eff., con tutti gli interruttori a valle, di calibro inferiore o uguale a 0,4 volte quello dello sganciatore a monte.

2.3.7 AUSILIARI

Tutti gli ausiliari elettrici devono essere alloggiati in uno scomparto isolato dai circuiti di potenza e devono essere installabili anche da personale di manutenzione ordinaria senza la necessità di regolazione né di utilizzo di attrezzi particolari.

L'identificazione e l'ubicazione degli ausiliari elettrici deve essere indicata in modo indelebile sulla scatola di base dell'interruttore e sugli ausiliari stessi.

Tutti gli accessoriamenti elettrici, ad esclusione del telecomando, non devono comportare aumento di volume dell'interruttore.

Per minimizzare gli stock di ricambi e facilitare le eventuali modifiche alle funzionalità dell'impianto, gli accessori che realizzano le funzioni ausiliarie di segnalazione di:

- stato dell'interruttore
- intervento per guasto
- interruttore scattato

devono essere identici indipendentemente dalla funzione ausiliaria realizzata, dalla corrente nominale e dal potere di interruzione dell'interruttore.

Le bobine di apertura e di chiusura elettrica a distanza potranno essere alimentate in modo permanente, senza contatti di autointerruzione, in modo da realizzare facilmente l'interblocco elettrico dell'apparecchio.

Gli interruttori scatolati devono poter essere equipaggiati di un telecomando a motore. Un selettore "auto/manu" posto sul fronte inibirà il comando a distanza quando posizionato su "manu"; viceversa quando il selettore sarà posizionato su "auto" sarà inibito il comando manuale dal fronte del telecomando. Una segnalazione a distanza sul modo di funzionamento "manu" o "auto" dove essere possibile. Analogamente dovrà essere possibile la piombatura di una calotta trasparente per inibire l'accesso al selettore "auto/manu".

La chiusura dell'interruttore telecomandato dovrà avvenire in meno di 80ms, e devono essere possibili 4 cicli al minuto.

Dopo uno sgancio su guasto elettrico (sovraccarico, cortocircuito, guasto di terra), il riarmo a distanza deve essere inibito. Deve essere invece possibile il riarmo a distanza dell'interruttore se l'apertura è stata provocata da uno sganciatore voltmetrico.

Il meccanismo di comando deve essere esclusivamente ad accumulo di energia.

L'aggiunta di un telecomando o di una manovra rotativa deve conservare integralmente le caratteristiche tipiche della manovra diretta quali:

- le 3 posizioni stabili: ON, OFF e TRIPPED
- il sezionamento visualizzato, con una chiara indicazione sul fronte delle posizioni (I) e (O).
- le regolazioni dello sganciatore e i dati di targa dell'interruttore devono rimanere chiaramente visibili e/o accessibili.

2.3.8 IMPATTO AMBIENTALE

Gli interruttori aperti devono avere un impatto ambientale minimo durante tutto il loro ciclo di vita ovvero produzione, distribuzione (imballo e trasporto), esercizio, termine della vita utile.

2.3.9 FUNZIONI DI PROTEZIONE - RACCOMANDAZIONI GENERALI

Gli interruttori scatolati devono essere equipaggiati di sganciatori completamente intercambiabili assicurando al protezione contro sovraccarichi e cortocircuiti.

Gli sganciatori potranno essere di tipo:

- elettronico o magnetotermico fino a 250A
- solo elettronico per 400 e 630A

2.3.10 CARATTERISTICHE COMUNI

Gli sganciatori elettronici e magnetotermici devono essere regolabili e deve essere possibile la piombatura delle regolazioni per impedire l'accesso non autorizzato alle stesse. I valori di regolazione della prima soglia Lungo Ritardo (I_o o I_r a seconda della tipologia di sganciatore) devono essere sempre espressi in Ampere direttamente sul selettore di regolazione posto sul fronte dello sganciatore stesso.

Gli sganciatori elettronici devono essere conformi all'allegato F della norma CEI EN 60947-2 (misura dei valori efficaci di corrente, compatibilità elettromagnetica, ecc.).

Le regolazioni delle protezioni si applicheranno a tutti i poli dell'interruttore. Gli sganciatori di protezione non devono aumentare il volume dell'interruttore. Tutti i componenti elettronici hanno una tenuta in temperatura fino a 125°C.

2.3.11 SGANCIATORI MAGNETOTERMICI (FINO A 250 A)

Caratteristiche:

- Protezione termica regolabile da 0,7 a 1 volta il calibro nominale
- Protezione magnetica fissa per i calibri fino a 200 A
- Protezione magnetica regolabile (da 5 a 10 volte il calibro nominale) per i calibri superiori a 200 A.

2.3.12 SGANCIATORI ELETTRONICI (A PARTIRE DA 40 A)

I campi di regolazione devono essere:

- protezione lungo ritardo (LT)
 - soglia regolabile da 0,36 a 1 volta il calibro nominale dei TA (I_n)
 - temporizzazione fissa o regolabile da 0,5s a 16s (valore riferito ad una corrente pari a 6 volte la regolazione della soglia della protezione lungo ritardo)
- protezione corto ritardo (ST)
 - soglia regolabile da 1,5 volte a 10 volte la regolazione della termica I_r
 - temporizzazione regolabile da 0 fino a 0,4s o fissa a 40ms
- protezione istantanea (I)
 - soglia regolabile o fissa (con valori che partono da 1,5 volte I_n e fino a valori compresi tra 11 e 15 volte I_n , in funzione del calibro dell'interruttore)
- protezione di terra
 - soglia regolabile da 0,2 a 1 I_n
 - temporizzazione fino a 0,4s

I dispositivi tetrapolari devono prevedere la possibilità di proteggere il neutro.

- in standard con un selettore a 3 posizioni che consentirà di scegliere il tipo di protezione del neutro:
 - neutro non protetto
 - soglia di protezione del neutro uguale alla metà delle fasi
 - soglia di protezione del neutro uguale a quella delle fasi
- su richiesta (nel caso di impianti con presenza di armoniche di ordine 3° o multiple che si richiudono sul neutro generando elevate correnti che possono superare il valore delle correnti di fase) con un selettore a 4 posizioni che consentirà di scegliere il tipo di protezione del neutro:
 - neutro non protetto
 - soglia di protezione del neutro uguale alla metà delle fasi
 - soglia di protezione del neutro uguale a quella delle fasi
 - soglia di protezione del neutro uguale a 1,6 volte il valore di regolazione delle fasi (neutro sovradimensionato – OSN: Over Sized Neutral).

2.3.13 FUNZIONI DI CONTROLLO

Le seguenti funzioni di sorveglianza del carico devono essere parte integrante degli sganciatori elettronici.

- 2 LED devono dare indicazioni sullo stato del carico:

- il primo di preallarme sovraccarico (arancione) si accenderà quando la corrente circolante sull'impianto raggiungerà il 90% della I_r
- il secondo di allarme sovraccarico (rosso) si accenderà quando la corrente circolante

sull'impianto raggiungerà il 105% della I_r .

Gli interruttori scatolati devono essere equipaggiati di un auto-test del collegamento tra gli sganciatori elettronici, i trasformatori di corrente e l'azionatore di sgancio dell'interruttore. L'auto-test, realizzato a logica positiva, è visibile attraverso l'illuminazione ad intermittenza di un LED verde, posto sul fronte dello sganciato, che verificherà il corretto funzionamento della catena di protezione. Questa funzione di auto-test deve essere autoalimentata a partire da correnti di carico > 30A (oppure 15A nel caso di sganciatori elettronici da 40A). La mancanza d'illuminazione intermittente del LED, a fronte di correnti di carico sufficienti all'auto-alimentazione, indicherà un malfunzionamento all'interno della catena di protezione. In funzione della sezione di impianto protetto l'informazione dell'auto-test deve poter essere riportato a distanza attraverso un contatto in uscita o un sistema di comunicazione via BUS.

L'interruttore deve prevedere la possibilità di intervenire aprendo i circuiti di potenza quando le condizioni ambientali dell'interruttore dovessero superare quelle previste dalle specifiche tecniche. Tale funzionalità deve poter essere inibita attraverso opportuna programmazione.

2.3.14 MEMORIA TERMICA

In caso di sovraccarichi ripetitivi, lo sganciato elettronico ottimizzerà la protezione dei cavi e dei dispositivi a valle memorizzando le variazioni di temperatura.

2.3.15 OPZIONI

Gli sganciatori elettronici a partire da 40A devono consentire di realizzare e installare tutte le opzioni seguenti:

- contatti ausiliari per indicare l'origine dello sgancio (Lungo Ritardo, Corto Ritardo, Istantaneo, Guasto di Terra se presente). Questi contatti devono ricevere l'informazione sul tipo di guasto direttamente dallo sganciato di protezione attraverso un collegamento ad infrarossi, e renderlo disponibile a morsettiera, inoltre deve essere possibile la programmazione degli stessi contatti per consentire l'associazione ad altri parametri elettrici misurati dallo sganciato di protezione, al fine di realizzare funzioni di pre-allarme
- possibilità di lettura:
 - locale sullo sganciato
 - fronte quadro attraverso un opportuno modulo di visualizzazione
 - a distanza attraverso trasmissione dei dati via BUS di comunicazione dei parametri elettrici misurati dallo sganciato di protezione (correnti, tensioni, energie, THD, ecc.), le regolazioni impostate, gli interventi su guasto, lo stato dell'interruttore, gli archivi degli eventi e degli allarmi, e gli indicatori di manutenzione (numero di manovre elettriche e meccaniche, usura dei contatti, tasso di carico, ecc.).

2.4 SPECIFICA TECNICA GENERALE PER INTERRUTTORI AUTOMATICI MODULARI DI BASSA TENSIONE da 0,5 a 63 A

2.4.1 SCOPO

La presente specifica ha lo scopo di definire i requisiti fondamentali per la fornitura degli interruttori modulari installati nei quadri di Bassa Tensione necessari al funzionamento dell'impianto.

2.4.2 NORME DI RIFERIMENTO

Le normative di riferimento per i dispositivi di protezione dovranno essere le seguenti:

- CEI EN 60898-1: norma per interruttori automatici per la protezione contro le sovracorrenti in impianti per uso domestico e similare
- CEI EN 61008-1: norma per interruttori automatici differenziali
- CEI EN 61009-1: norma per interruttori automatici differenziali con integrata la protezione contro le sovracorrenti in impianti per uso domestico e similare
- CEI EN 60947-2: norma per interruttori automatici per la protezione contro le sovracorrenti in impianti di tipo industriale

Le caratteristiche costruttive ed elettriche degli interruttori dovranno essere indicate nel catalogo del costruttore.

2.4.3 DATI AMBIENTALI

Gli interruttori magnetotermici e i dispositivi di protezione differenziali dovranno essere in grado di funzionare nelle condizioni d'inquinamento corrispondenti al grado d'inquinamento 3 per gli ambienti industriali come indicato dalla norma CEI EN 60947-2.

Tropicalizzazione apparecchiature: esecuzione T2 secondo norma CEI EN 60068-1 (umidità relativa 95% a 55° C).

2.4.4 CARATTERISTICHE TECNICHE GENERALI

Gli interruttori magnetotermici e i dispositivi differenziali modulari dovranno avere un aggancio bistabile adatto al montaggio su guida simmetrica DIN.

L'aggancio alla guida DIN dovrà essere eseguito tramite clip di fissaggio sul lato superiore e inferiore della guida.

I morsetti dovranno essere dotati di un dispositivo di sicurezza isolante che evita l'introduzione di cavi a serraggio eseguito: questo dispositivo di protezione dovrà impedire la caduta accidentale di materiale conduttivo nel morsetto. Inoltre l'interno dei morsetti dovrà essere zigrinato in modo da assicurare una migliore tenuta del cavo. Le viti potranno essere serrate con utensili dotati di parte terminale sia a taglio che a croce.

L'alimentazione dei dispositivi dovrà essere possibile sia da monte che da valle.

I dispositivi dovranno essere dotati di indicatore meccanico sul fronte che permetta di distinguere l'apertura manuale del dispositivo dall'intervento su guasto.

Ad interruttore installato in quadro dotato di fronte, dovrà essere possibile poter dichiarare il quadro con classe d'isolamento II anche in caso di portella del quadro aperta.

2.4.5 INTERRUTTORI MAGNETOTERMICI

I dispositivi dovranno essere conformi alla normativa CEI EN 60947-2 e CEI EN 60898-1.

Gli interruttori dovranno essere in categoria A (in conformità con le prescrizioni della norma CEI EN 60947-2).

Dovranno essere disponibili con potere di interruzione secondo la norma CEI EN 60947-2 fino a:

- 100 kA per interruttori con $I_n \leq 4$ A multipolari a 400 V CA e unipolari a 230 V CA
- 25 kA per interruttori con $6 \leq I_n \leq 25$ A multipolari a 400 V CA e unipolari a 230 V CA
- 20 kA per interruttori con $32 \leq I_n \leq 40$ A multipolari a 400 V CA e unipolari a 230 V CA
- 15 kA per interruttori con $50 \leq I_n \leq 63$ A multipolari a 400 V CA e unipolari a 230 V CA

e potere di interruzione secondo CEI EN 60898-1 fino a 15000 A.

Gli interruttori modulari aventi larghezza di 18mm per polo, dovranno essere disponibili in taglie di corrente normalizzate fino a 63 A, con numero di poli da 1 a 4 con taratura fissa.

Dovrà essere possibile collegare cavi di sezione:

- ≤ 16 mm² per cavi flessibili e ≤ 25 mm² per cavi rigidi, per interruttori con $I_n \leq 25$ A
- ≤ 25 mm² per cavi flessibili e ≤ 35 mm² per cavi rigidi, per interruttori con $I_n \leq 63$ A

Le caratteristiche di intervento secondo CEI EN 60947-2 dovranno essere le seguenti:

- curva B, con intervento magnetico pari a $4I_n \pm 20\%$
- curva C, con intervento magnetico pari a $8I_n \pm 20\%$
- curva D, con intervento magnetico pari a $12I_n \pm 20\%$
- curva K, con intervento magnetico pari a $12I_n \pm 20\%$
- curva Z, con intervento magnetico pari a $3I_n \pm 20\%$

Per una facile e rapida manutenzione dell'impianto, a dispositivo installato in quadro con fronte montato, dovranno essere visibili i seguenti dati dell'interruttore:

- modello di interruttore installato
- curva di intervento
- corrente nominale del dispositivo
- potere di interruzione secondo norma domestica (CEI EN 60898-1) e norma industriale (CEI EN 60947-2)
- schema elettrico

Dovranno inoltre essere riportati sull'interruttore le seguenti caratteristiche:

- temperatura di riferimento secondo CEI EN 60947-2
- grado di inquinamento
- tensione d'isolamento (U_i)
- tenuta all'impulso (U_{imp})
- indicazione sulla coppia di serraggio raccomandata dal costruttore

Gli interruttori dovranno garantire i seguenti livelli di prestazione, definiti dalla CEI EN 60947-2:

- Idoneità al sezionamento
- Tensione di isolamento nominale: 500V

- Grado di inquinamento: 3
- Tenuta ad impulso: 6kV

Tutti gli interruttori automatici modulari dovranno avere lo stesso profilo e altezza totale, per tutte le correnti nominali disponibili, per assicurare un'ottima installazione e condizione di connessione.

Al fine di garantire massima sicurezza, la posizione dei contatti dovranno essere chiaramente indicate e marcate sul fronte del dispositivo:

- "I.ON", a significare che il circuito è sotto tensione

- "O.OFF", a significare che il circuito è sezionato.

Il sezionamento visualizzato dovrà inoltre essere realizzato tramite interblocco meccanico che permetta di visualizzare la posizione dei contatti sopra descritta solo in caso di effettiva apertura dei contatti interni.

Per assicurare un ciclo di vita più lungo possibile, i meccanismi interni dell'interruttore dovranno essere realizzati in modo che la velocità di chiusura dei contatti sia indipendente dall'operazione dell'operatore.

2.4.6 AUSILIARI ELETTRICI

Gli interruttori dovranno poter essere associati ai seguenti ausiliari elettrici:

- Contatti di segnalazione apertura-chiusura dell'interruttore associato (240÷415 V CA)
- Contatti di segnalazione sgancio dell'interruttore associato (240÷415 V CA)
- Contatti di segnalazione aperto chiuso e sganciato integrati nello stesso dispositivo (240÷415 V CA)
- Contatti di segnalazione aperto chiuso e sganciato integrati nello stesso dispositivo (24 V CC)
- Bobine di sgancio: minima tensione, massima tensione, a lancio di corrente
- Telecomando, dovrà poter essere associato ad interruttori magnetotermici anche in presenza di eventuale blocco differenziale montato.
- Ausiliario di riarmo automatico: dovrà essere possibile, dopo un apertura su guasto, eseguire un ultimo tentativo manuale di riarmo a distanza.

2.4.7 INTERRUTTORI DIFFERENZIALI PURI

Gi interruttori dovranno essere conformi alla normativa CEI EN 61008-1.

Gli interruttori modulari, aventi larghezza di 18mm per polo, dovranno essere disponibili in taglie di corrente normalizzate fino a 100 A, e disponibili in versione 2 e 4 poli.

Tipo di impiego disponibili:

- Tipo AC, per assicurare l'apertura su guasto per correnti alternate sinusoidali differenziali,
- Tipo A, assicura l'apertura su guasto per correnti alternate sinusoidali differenziali e per correnti unidirezionali differenziali pulsanti
- Tipo A ad elevata immunità contro i disturbi ed elevata protezione contro gli ambienti aggressivi, per assicurare l'apertura su guasto per correnti alternate sinusoidali differenziali e per correnti unidirezionali differenziali pulsanti anche in presenza di condizioni ambientali inquinate.

Livelli di immunità 8/20µs:

- Tipi AC e A
- 250 A per dispositivi istantanei

- 3kA per dispositivi selettivi
- Tipi ad alta immunità contro i disturbi:
- 3kA per dispositivi istantanei
- 5kA per dispositivi selettivi

Dovrà essere possibile collegare cavi di sezione:

- $\leq 25 \text{ mm}^2$ per cavi flessibili e $\leq 35 \text{ mm}^2$ per cavi rigidi

Per una facile e rapida manutenzione dell'impianto, a dispositivo installato in quadro con fronte montato, dovranno essere visibili i seguenti dati dell'interruttore:

- modello di interruttore installato
- corrente nominale del dispositivo
- tipo di impiego
- schema elettrico
- sensibilità differenziale
- codice dell'interruttore

Dovranno inoltre essere riportati sull'interruttore le seguenti caratteristiche:

- normativa di riferimento
- indicazione sulla coppia di serraggio raccomandata dal costruttore

Gli interruttori dovranno garantire i seguenti livelli di prestazione, definiti dalla CEI EN 60947-2:

- Idoneità al sezionamento
- Tensione di isolamento nominale: 500V
- Grado di inquinamento: 3
- Tenuta ad impulso: 6kV

Tutti gli interruttori automatici modulari dovranno avere lo stesso profilo e altezza totale, per tutte le correnti nominali disponibili, per assicurare ottima installazione e condizione di connessione.

Al fine di garantire massima sicurezza, la posizione dei contatti dovranno essere chiaramente indicate e marcate sul fronte del dispositivo:

- "I.ON", a significare che il circuito è sotto tensione
- "O.OFF", a significare il circuito sezionato.

Per assicurare un ciclo di vita più lungo possibile, i meccanismi interni dell'interruttore dovranno essere realizzati in modo che la velocità di chiusura dei contatti sia indipendente dall'operazione dell'operatore.

2.4.8 AUSILIARI ELETTRICI

Gli interruttori dovranno poter essere associati ai seguenti ausiliari elettrici:

- Contatti di segnalazione apertura-chiusura dell'interruttore associato (240÷415 V CA)
- Contatti di segnalazione sgancio dell'interruttore associato (240÷415 V CA)
- Contatti di segnalazione aperto chiuso e sganciato integrati nello stesso dispositivo (240÷415 V CA)
- Contatti di segnalazione aperto chiuso e sganciato integrati nello stesso dispositivo (24 V CC)
- Bobine di sgancio: minima tensione, massima tensione, a lancio di corrente

- Ausiliario di riarmo automatico: dovrà essere possibile, dopo un apertura su guasto, eseguire un ultimo tentativo manuale di riarmo a distanza.

2.4.9 BLOCCHI DIFFERENZIALI

Gi interruttori dovranno essere conformi alla normativa CEI EN 61009-1.

Gli interruttori dovranno essere disponibili in taglie di corrente normalizzate fino a 63 A, e disponibili in versione 2, 3e 4 poli.

Tipo di impiego disponibili:

- Tipo AC, per assicurare l'apertura su guasto per correnti alternate sinusoidali differenziali,
- Tipo A, assicura l'apertura su guasto per correnti alternate sinusoidali differenziali e per correnti unidirezionali differenziali pulsanti
- Tipo A ad elevata immunità contro i disturbi e elevata protezione contro gli ambienti aggressivi, per assicurare l'apertura su guasto per correnti alternate sinusoidali differenziali e per correnti unidirezionali differenziali pulsanti anche in presenza di condizioni ambientali inquinate.

Livelli di immunità 8/20 μ s:

- Tipi AC e A
 - 250 A per dispositivi istantanei
 - 3kA per dispositivi selettivi
- Tipi ad alta immunità contro i disturbi:
 - 3kA per dispositivi istantanei
 - 5kA per dispositivi selettivi

Dovrà essere possibile collegare cavi di sezione:

- $\leq 16 \text{ mm}^2$ per cavi flessibili e $\leq 25 \text{ mm}^2$ per cavi rigidi, per interruttori con $I_n \leq 25 \text{ A}$
- $\leq 25 \text{ mm}^2$ per cavi flessibili e $\leq 35 \text{ mm}^2$ per cavi rigidi, per interruttori con $I_n \leq 63 \text{ A}$

A dispositivo installato in quadro con fronte montato, dovranno essere visibili i seguenti dati dell'interruttore:

- modello di interruttore installato
- tipo di impiego
- schema elettrico
- sensibilità differenziale
- codice dell'interruttore

Dovranno inoltre essere riportati sull'interruttore le seguenti caratteristiche:

- normativa di riferimento
- corrente nominale
- indicazione sulla coppia di serraggio raccomandata dal costruttore

Gli interruttori dovranno garantire i seguenti livelli di prestazione, definiti dalla CEI EN 60947-2:

- Tensione di isolamento nominale: 500V
- Grado di inquinamento: 3
- Tenuta ad impulso: 6kV

Per blocchi differenziali fino a 40 A, l'associazione tra blocco Vigi e interruttore magnetotermico dovrà essere realizzata mediante meccanismo di connessione rapida, che eviti il serraggio delle viti di connessione tra differenziale e magnetotermico.

Tutti gli interruttori automatici modulari dovranno avere lo stesso profilo e altezza totale, per tutte le correnti nominali disponibili, per assicurare ottime installazione e condizione di connessione.

Gli interruttori dovranno essere dotati di un opportuno meccanismo per evitare il montaggio del blocco differenziale con interruttori magnetotermici aventi corrente nominale più elevata.

2.4.10 SISTEMA DI COMUNICAZIONE PER APPARECCHI MODULARI

Il sistema di comunicazione dovrà essere realizzato in modo tale da consentire lo scambio di dati tra apparecchi modulari e sistema di supervisione.

Per ridurre i tempi di cablaggio, rischi e costi, il collegamento del sistema di comunicazione tra quadro elettrico e sistema di supervisione dovrà essere ottenuto per mezzo di un singolo cavo BUS di comunicazione.

Il sistema di comunicazione dovrà essere basato su dei moduli I/O Modbus intelligenti posizionabili tra le file modulari; questi moduli I/O dovranno raccogliere e mandare ordini ai vari dispositivi e dovranno poter essere montati facilmente senza l'utilizzo di utensili specifici.

Per semplificare l'integrazione nel sistema di comunicazione, il modulo I/O d'interfaccia Modbus inserito nel quadro elettrico, dovrà automaticamente adattare i propri parametri di comunicazione al Modbus master.

I moduli I/O dovranno essere conformi alla norma CEI EN 61131-2

I moduli I/O dovranno poter memorizzare inoltre:

- Numero di cicli di aperture – chiusure dei dispositivi collegati
- Numero di sganci degli apparecchi di protezione
- Tempo totale di esercizio di un carico
- Consumo complessivo registrato da contatore di energia
- Stima della potenza utilizzata.
- Informazioni derivanti da dispositivi 24 V CC con massimo 100 mA

I moduli I/O dovranno poter essere collegati direttamente ai seguenti tipi di dispositivi ausiliari e di controllo attraverso una connessione plug-in 24 V CC a prova di errore, per permettere velocità di installazione e facilità di espansione del quadro:

- ausiliari di segnalazione aperto-chiuso e sganciato dell'interruttore automatico associato. Questi ausiliari dovranno essere progettati per l'utilizzo in 24 V CC e conformi alla normativa CEI EN 60947-5-4. La corrente nominale minima dovrà essere inferiore ai 5 mA a 24 V CC
- ausiliario di comando 24 V CC per contattore con segnalazione di stato integrato
- ausiliario di comando 24 V CC per relè passo-passo con segnalazione di stato integrato
- telecomando per interruttori magnetotermici
- interruttori magnetotermici con comando integrato

I segnali raccolti dagli ausiliari degli interruttori automatici, (posizione e sganciato), dovranno essere mandati individualmente al sistema di supervisione in modo da provvedere un'informazione accurata e garantire una manutenzione rapida ed efficace.

Al fine di garantire funzionalità aggiuntive all'utente, per ragioni di sicurezza in caso di manutenzione o in caso di eventuale perdita di comunicazione con il sistema di supervisione, dovrà essere possibile controllare i singoli attuatori tramite sistema di supervisione e tramite comando locale 230 V.

Come conseguenza della possibilità di comando misto remoto e locale, la posizione dell'attuatore dovrà essere segnalata al sistema di supervisione.

Il collegamento tra moduli I/O comunicanti e dispositivi dovrà essere immediatamente leggibile in modo da rendere le operazioni di manutenzione rapide e sicure.

I moduli I/O dovranno avere il 20% di I/O liberi in modo da permettere future estensioni del quadro. L'aggiunta di dispositivi per segnalazione, controllo, misura o regolazione dovrà essere possibile con una connessione rapida e diretta tra dispositivi e moduli I/O.

2.5 SPECIFICA TECNICA PER LA GESTIONE DELL'ENERGIA DI BASSA TENSIONE E PER MONITORARE, CONTROLLARE E MANUTENERE L'IMPIANTO ELETTRICO

2.5.1 SCOPO

La presente specifica ha lo scopo di definire i requisiti fondamentali di una soluzione intelligente per la gestione dell'energia.

La soluzione per la gestione energetica consiste di un quadro di bassa tensione integrato in una architettura semplice di comunicazione che permette all'utente di controllare i consumi e i costi energetici dell'impianto dove è installato; inoltre permette di migliorare la continuità di servizio, aumentando la disponibilità dell'impianto e ottimizzando la manutenzione.

2.5.2 CARATTERISTICHE TECNICHE GENERALI

Il quadro elettrico di distribuzione deve al suo interno contenere apparecchiature di protezione e misura e di controllo in grado di comunicare con un sistema di supervisione e di garantire una gestione efficace dell'energia.

Il quadro elettrico per la gestione dell'energia deve essere equipaggiato di un sistema di comunicazione che renda disponibile:

- il monitoraggio delle informazioni relative alla protezione di tutti gli interruttori al suo interno, permettendo ad un sistema di gestione dell'impianto (SCADA, Supervisione, Software di gestione energetica..)
- Invio ordini di apertura/chiusura direttamente da supervisore alle unità di controllo del quadro.
- Misure di tutti i dati energetici di consumo dell'impianto direttamente al supervisore
- Informazioni utili alla manutenzione (ad Es. tasso usura dei contatti, numero di aperture, ore di funzionamento, etc)

Il sistema di gestione dell'energia dovrà permettere la visualizzazione in tempo reale dei dati provenienti dall'impianto , il monitoraggio, il controllo e la manutenzione di apparecchiature che utilizzano un protocollo aperto come Modbus TCP / IP o linea seriale Modbus RS485 permettendo la:

- Gestione dei costi energetici: il risparmio energetico e l'ottimizzazione (acqua, aria, gas, vapore elettrico)
- Gestione della rete di distribuzione elettrica: la protezione, monitoraggio e controllo
- Asset management: l'ottimizzazione dell'utilizzo, la manutenzione predittiva, allarmi in tempo reale.

La comunicazione di bassa tensione dovrà rendere disponibile una connessione Ethernet TCP / IP per il collegamento con la rete locale di comunicazione installato nell'edificio (LAN) e offrirà un semplice accesso ai dati in tempo reale dell'impianto mediante l'uso di un Internet browser web.

2.5.3 INTERRUTTORI SCATOLATI APERTI

Gli interruttori scatolati a partire da 40A fino a 630 A, contenuti nel suo interno, devono essere accessoriati di sganciatori elettronici che devono consentire di realizzare tutte le seguenti funzioni per la gestione energetica e il controllo dell'impianto:

- contatti ausiliari per indicare l'origine dello sgancio (Lungo Ritardo, Corto Ritardo, Istantaneo, Guasto di Terra se presente). Questi contatti devono ricevere l'informazione sul tipo di guasto direttamente dallo sganciatore di protezione attraverso un collegamento ad infrarossi, e renderlo disponibile a morsettiera,

inoltre deve essere possibile la programmazione degli stessi contatti per consentire l'associazione ad altri parametri elettrici misurati dallo sganciatore di protezione, al fine di realizzare funzioni di pre-allarme

- possibilità di lettura:

- locale sullo sganciatore
- fronte quadro attraverso un opportuno modulo di visualizzazione IFM
- a distanza attraverso trasmissione dei dati via BUS di comunicazione dei parametri elettrici misurati dallo sganciatore di protezione (correnti, tensioni, energie, THD, ecc.), le regolazioni impostate, gli interventi su guasto, lo stato dell'interruttore, gli archivi degli eventi e degli allarmi, e gli indicatori di manutenzione (numero di manovre elettriche e meccaniche, usura dei contatti, tasso di carico, ecc.).

Tutte queste informazioni devono essere trasmesse direttamente dallo sganciatore, e nel caso delle misure dei parametri elettrici devono essere rilevate attraverso i trasformatori di corrente misti ferro/aria (bobine di Rogowski) interni allo sganciatore stesso per garantire una semplicità d'installazione ed un'elevata precisione della catena di misura (precisione della catena completa TA inclusi: classe 1 per corrente e classe 2 per potenze/energie secondo la norma CEI EN 61557-12).

Un software, fornito gratuitamente dal costruttore degli interruttori, consente l'analisi di questi dati su di un PC e la programmazione degli allarmi in associazione ai contatti. Su tutti le tipologie di interruttori (calibri e poteri d'interruzione) deve poter essere implementata la funzione di selettività logica delle protezioni corto ritardo e protezione di terra. Tale funzione deve poter essere ottenuta cablando tra di loro i vari interruttori senza l'aggiunta di moduli esterni. Tale funzione deve essere autoalimentata.

Gli interruttori aperti Masterpact NT/NW da 800 a 6300 A e scatolati NS da 630 A a 3200 A devono essere accessoriati di unità di controllo che includono in standard la funzione di misura (l'inclusa l'energia) senza moduli aggiuntivi, per qualsiasi tipo di protezione richiesta (LI, LSI, LSIG, LSIV) e devono essere equipaggiati in standard con un modulo di comunicazione Modbus.

Le misure minime devono essere:

- Corrente ed energia.
- Corrente media e massima corrente media.
- Tensione, potenza attiva, potenza reattiva e fattore di potenza.
- Potenza media e massima potenza media.
- La precisione dell'intero sistema di misura inclusi i TA deve essere:
 - Corrente: 1,5%
 - Tensione: 0.5 %
 - Potenza ed energia: 2%

Visualizzabili:

- localmente sullo sganciatore
- sul fronte quadro attraverso un opportuno modulo di visualizzazione IFM
- a distanza attraverso trasmissione dei dati via BUS di Modbus.

Per ragioni di sicurezza, le funzioni di protezione devono essere gestite in modo indipendente dalle funzioni di misura e comunicazione, mediante un ASIC dedicata (Application Specific Integrated Circuit).

Con lo scopo di ottimizzare l'impiego, la manutenzione e la gestione dell'impianto, le seguenti funzioni di controllo devono essere parte integrante degli sganciatori elettronici:

- Archivio degli interventi (causa dello sgancio, data e ora).
- Preallarmi.

- Gli sganci ed i preallarmi possono attivare dei contatti di uscita disponibili sia sul display fronte quadro che tramite comunicazione Modbus e:
 - Contatori del numero di operazioni e sganci.
 - Contatore delle ore di funzionamento.
 - Profilo di carico.

Deve essere inoltre disponibile un software gratuito per tutte le unità di controllo per:

- Visualizzare e configurare i parametri.
- Creare e salvare i file di impostazione.
- Visualizzare la curva di intervento.
- Impostare la data e l'ora.
- Visualizzare gli archivi degli sganci e degli allarmi.

Con l'unità di controllo con protezioni avanzate l'utente deve essere in grado di attivare degli allarmi basati sulle misure. Gli allarmi devono essere cronodati. Gli allarmi possono attivare fino a 6 contatti di uscita.

Qualunque sia l'unità di controllo le seguenti informazioni devono essere accessibili via Modbus:

- posizione aperto/chiuso e segnalazione di sgancio
- valori istantanei e medi, valori massimi e minimi, energia, corrente media e potenza media.
- archivi degli allarmi e degli sganci e tabella degli eventi.
- indicatori di manutenzione.

Deve essere possibile aprire e chiudere l'interruttore via Modbus per qualunque unità di controllo.

L'associazione nello stesso dispositivo delle funzioni di misura e di protezione offre numerosi vantaggi.

Per prima cosa l'integrazione delle due funzioni permette la riduzione dei costi d'installazione dell'apparecchio: installare un solo dispositivo è evidentemente meno oneroso che installarne due.

Inoltre l'associazione nello stesso prodotto delle due funzioni assicura il corretto dimensionamento dei TA, elimina i rischi di errori di cablaggio e garantisce il funzionamento dal momento che l'insieme è testato in fabbrica.

Questo rappresenta per l'utilizzatore un grande vantaggio a livello di facilità di utilizzo e di costi di installazione.

Inoltre la precisione delle misure è garantita per l'intera catena di misura (TA compresi), grazie ad un procedimento di sistematica calibratura dell'elettronica eseguito in fabbrica.

I dispositivi di misura integrati nelle unità di controllo degli interruttori BT devono assicurare inoltre precisione e coerenza delle funzioni di comunicazione di tutti gli apparecchi.

Questo fa sì che:

- le stesse misure sugli stessi registri con le stesse unità possano essere trasmessi tramite protocollo Modbus via Ethernet
- le misure dovranno essere effettuate con la stessa precisione da tutti gli interruttori scatolati.

Avere una precisione costante aumenta i vantaggi di poter usufruire di un'offerta completa di interruttori aperti e interruttori scatolati; in quanto i dati forniti dalle misure saranno utilizzabili e analizzati in modo uniforme dalle unità di elaborazione dati.

Le interfacce di comunicazione degli interruttori scatolati e aperti devono garantire la possibilità di collegarsi a una rete Modbus o una rete Ethernet con la funzione di gateway per altri dispositivi connessi tramite linea seriale.

Queste interfacce devono essere unità modulari intelligenti facilmente installabili nei quadri di distribuzione che permettono di connettere uno o più prodotti contemporaneamente.

Le caratteristiche principali di suddette interfacce sono:

- Doppia porta Ethernet per connessione in entra-esci in modo da evitare un eventuale switch di collegamento
- Tecnologia Device Profile Web Service (DPWS) per il riconoscimento automatico dei dispositivi all'interno di una rete LAN locale.
- Doppia connessione ULP (Universal Logic Plug) compatibile con il sistema di comunicazione di scatolati e aperti.
 - Funzione di Gateway per dispositivi connessi in linea seriale Modbus-SL
 - Pagine web integrate per il settaggio
 - Pagine web integrate per il monitoraggio
 - Pagine web integrate per il controllo
 - Notifica via mail degli allarmi
- Un accessorio di cablaggio deve permettere all'utente di connettere più interfacce modbus seriali di più interruttori scatolati e aperti senza cablaggi aggiuntivi.
- L'interfaccia deve essere alimentata a 24Vcc con un alimentatore stabilizzato di classe 2 con un massimo di 3A.
- Le interfacce forniscono l'alimentazione anche all'unità di controllo degli interruttori scatolati e aperti e a tutti gli altri elementi del sistema ULP e non è necessario alimentarli in modo separato.
- Le interfacce indicheranno sul fronte lo stato di funzionamento delle 2 porte Ethernet, della porta ULP, della porta Modbus tramite dei LED.
- Un sistema di blocco sul fronte dell'interfaccia deve poter abilitare e disabilitare il controllo remoto dei dispositivi su rete Ethernet e sugli altri connessi all'interfaccia.

Inoltre le interfacce permetteranno di:

- Eseguire uno o più comandi o reset per dispositivo
- Controllare da remoto lo stato dell'interruttore: Aperto/chiuso/sganciato
- Fornire informazioni sulla manutenzione tramite:
 - Conteggio di numero di operazioni , di trip o di allarmi, profilo di carico, tasso di usura dei contatti, stato del telaio dell'interruttore estraibile
- Inviare email di allarme cronodati:
 - L'utente deve essere in grado di attivare degli allarmi su soglie impostabili basate su misure (I, V, F, P, Q, S, THD, CosPhi, FP) o contatori
 - Gli allarmi possono anche attivare un contatto locale

2.5.4 INTERRUTTORI MODULARI

I dispositivi modulari installati in quadro devono essere connessi a un sistema di comunicazione che consente di avere i dati disponibili su rete Modbus o Ethernet.

L'interfaccia (Smartlink) deve poter integrare dati provenienti da interruttori, I/O digitali e analogici, contatori impulsivi, power meter o contatori di energia.

Il sistema si compone di:

□ Uno o più concentratori di dati Smartlink, installati tra le file modulari senza occupare spazio aggiuntivo sulla guida DIN, caratterizzati da:

- connessione diretta su rete Modbus seriale o su Modbus TCP/IP
- Ingressi/uscite organizzati in canali, ognuno dei quali usato per connettere un dispositivo

elettrico

- Possibilità di raccolta di segnali analogici e digitali e di controllo remoto
- Conformità alla norma CEI EN 61131-2
- Alimentazione in bassissima tensione di sicurezza ≤ 24 V CC

□ Ausiliari di segnalazione dello stato di aperto/chiuso e sganciato degli interruttori modulari, caratterizzati da:

- Conformità alla norma CEI EN 60947-5-4
- Tensione in uscita 24 V CC

□ Ausiliari per il controllo e segnalazione dello stato aperto/chiuso per contattori e relè passo passo, in accordo con la norma CEI EN 60947-5-1

- Tensione in uscita 24 V CC
- Comando possibile sia in 24 V CC che 230 V CA nello stesso ausiliario

□ Cavi di collegamento tra i concentratori e gli ausiliari sopracitati dotati di connettori plug-in a connessione rapida.

Il sistema deve permettere la possibilità di connessione per il monitoraggio/comando di altre apparecchiature dotate di contatti di basso livello 24 V CC.

I concentratori di dati devono:

- Essere facilmente integrati nella rete di comunicazione Modbus/Ethernet grazie al riconoscimento automatico dei parametri di comunicazione di rete (velocità, partità,...)

- Integrare la tecnologia Device Profile Web Service (DPWS) per il riconoscimento automatico dei dispositivi all'interno di una rete LAN locale

- Avere la funzione di Gateway per dispositivi connessi in linea seriale Modbus-SL (max 8)
- Pagine web integrate per il settaggio
- Pagine web integrate per il monitoraggio
- Pagine web integrate per il controllo
- Notifica via mail degli allarmi

- Rendere disponibili in registri Modbus, ad un indirizzo predeterminato in fabbrica che non richiede nessuna configurazione dedicata, i seguenti dati:

- o Stato degli ingressi/uscite
- o Numero di manovre dei dispositivi connessi
- o Numero di ore di funzionamento del carico
- o Contatore d'impulsi con il relativo peso

- Suddetti dati devono essere disponibili anche su pagine web integrate all'interno dell'interfaccia.

- Essere in grado di ricevere da un supervisore un comando di apertura o di chiusura applicabile su ogni canale tramite la scrittura di un registro Modbus

- Garantire la conferma dell'avvenuto comando solo dopo aver verificato lo stato reale del dispositivo

Gli ausiliari per il controllo e segnalazione dello stato aperto/chiuso per contattori e relè passo passo devono gestire comandi sia in 24 V CC che in 230 V CA e deve essere possibile gestire la priorità fra i diversi comandi.

Il costruttore deve fornire un software gratuito per il test del sistema di comunicazione che include la verifica e il controllo della trasmissione dei dati tra i dispositivi modulari e i concentratori.

Tale software deve fornire un report che include la lista dei dispositivi connessi ad ogni canale dei concentratori così come uno schema generale della configurazione del sistema con l'indicazione degli indirizzi Modbus associati.

I concentratori devono essere in grado di archiviare in una memoria non volatile interna i valori calcolati, anche nel caso in cui si verifichi una mancanza dell'alimentazione 24 V CC.

Il sistema creato deve poter accettare l'aggiunta di nuovi dispositivi nell'impianto senza la necessità di riconfigurare i concentratori.

2.5.5 STRUMENTI DI MISURA

Gli strumenti di misura e analisi della qualità dell'energia installati sia su guida DIN che da incasso devono comunicare in uno dei seguenti modi:

- Porta RS485 su protocollo Modbus
- Modulo per comunicazione Ethernet utilizzando Modbus TCP
- Comunicazione Modbus/Ethernet tramite concentratore dati sopra descritto (es.: contatori energia impulsivi)

E in più possono avere la possibilità di impostare degli allarmi nei modelli che lo prevedono.

In particolare per i carichi inferiori a 125 A si dovrà avere a disposizione un contatore di energia con:

- Misura diretta fino a 125A senza bisogno di alcun TA esterno
- Monitoraggio di rete di bassa tensione 1P+N, 3P, 3P+N
- Autoalimentati e con display LCD
 - o Capace di misurare: o Energia Attiva (kWh) totale e parziale o per periodo
 - o Energia Reattiva (kWh) totale e parziale
 - o Tensione media (V)
 - o Corrente per fase (A)
 - o Potenza attiva totale (W)
 - o Potenza reattiva totale (VAR)
 - o Potenza apparente totale (VA)
 - o Fattore di potenza totale
 - o Frequenza (Hz)
 - o Ore di funzionamento (ore)

2.5.6 SOLUZIONI PER LA GESTIONE DELL'ENERGIA

Tutte le apparecchiature contenute nel quadro di gestione dell'energia che utilizzano il protocollo Modbus per comunicare le informazioni, dovranno poter essere interfacciate ad un sistema di supervisione attraverso un gateway.

Tale gateway Modbus/Ethernet potrà avere un webserver integrato dovrà essere basato sulla tecnologia a microprocessore e dovrà alloggiare in un'architettura hardware e software.

Inoltre potrà essere integrato all'interno delle suddette interfacce o costituito da un hardware separato.

Tale gateway Ethernet con web-server Integrato potrà:

- servire da interfaccia trasparente tra le reti Ethernet ed i dispositivi collegati in rete quali contatori, dispositivi di misura, relè di protezione, controllori programmabili, unità di controllo, comando motori ed altri dispositivi ad essa compatibili che comunicano con i protocolli Modbus.
- utilizzare il protocollo Modbus TCP/IP per accedere alle informazioni dei dispositivi tramite rete locale (LAN); inoltre dovrà monitorare facilmente, e senza software aggiuntivi, l'andamento dei consumi e della qualità dell'energia dell'impianto.
- avere al suo interno delle pagine web (HTML) pre-configurate, e richiederà solamente una rete Ethernet e un qualsiasi web-browser per visualizzare le misure rilevate dagli strumenti ad essa compatibili senza l'ausilio di un PC dedicato; ad ogni modo ci dovrà essere la possibilità di personalizzare delle pagine HTML qualora l'utente ne necessitasse.
- avere una funzione di rilevamento automatico che consentirà di verificare tutte le apparecchiature ad essa compatibili connesse alla rete, rendendo semplice e rapida la configurazione del sistema di monitoraggio.
- essere in grado di rilevare i dispositivi ad essa compatibili posti sotto altre passerelle sulla rete Ethernet.
- disporre di una memoria a bordo che permetterà di conservare i dati storici forniti dagli strumenti, oltre a personalizzare la pagina di visualizzazione dei dati e allegare documentazione esterna come manuali d'uso o schemi di collegamento nei formati più comuni (.PDF, .GIF, .JPEG, .DOC, .XLS, .PPT, ecc).
- prevedere la possibilità di memorizzare le registrazioni in logica FIFO (First In First Out) avendo la capacità di configurare l'intervallo di registrazione (tipicamente 5-15-30-60 minuti).
- includerà la possibilità di inviare automaticamente, tramite e.mail o FTP (File Transport Protocol), i dati memorizzati verso i PC degli utenti; inoltre dovrà avere una compatibilità per la reportistica grafica e tabellare dell'andamento delle misure con Microsoft Excel in formato ".CSV" (Comma Separated Variables).
- comunicare i dati in tempo reale ai diversi dispositivi in rete ed offrirà diverse funzioni specifiche quali: pagine di sintesi interne sull'apparecchio ed il circuito, oltre a storici di dati interni.
- permettere la possibilità di accesso multiutente e dovrà essere in grado di personalizzare i livelli di accesso (lettura e scrittura o solo lettura) tramite gruppi specifici con password dedicate.

Inoltre dovrà essere possibile interfacciare dei componenti del quadro che comunicano in Modbus ad un pannello operatore SmartHMI o attraverso un gateway o direttamente tramite protocollo Modbus.

Tale pannello operatore non avrà necessità di essere programmato tramite software di sviluppo e dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- Schermo a colori con tecnologia a matrice attiva TFT
- Gestione minima colori 65536
- Tecnologia touch-screen di tipo resistivo
- Due porte seriali per la comunicazione in Modbus e per il collegamento di un modem GSM

- Una porta di comunicazione Ethernet per la comunicazione in Modbus TCP
- Due porte USB, uno di tipo A e l'altra di tipo B
- Uno slot per schede di memoria SD
- Batteria sostituibile
 - Possibilità di collegamento con un massimo di 15 apparecchiature comunicanti in Modbus oppure ad un gateway Ethernet/Modbus che sarà a sua volta collegato ad un massimo di 15 apparecchiature:
 - Interruttori modulari tramite sistema di comunicazione
 - diversi strumenti di misura
 - interruttori scatolati con relè elettronici
- Progetto HMI per la gestione delle apparecchiature pre-caricato, che consenta all'utilizzatore (tramite semplice interazione con il pannello operatore) la modifica delle impostazioni dei vari parametri, delle utenze e la definizione delle apparecchiature da monitorare.

• Possibilità di definire, una volta alimentato il pannello operatore, le seguenti impostazioni:

1. Indirizzi IP del pannello operatore e del dispositivo che farà da Gateway sulla rete Modbus (laddove previsto).
2. Modifica delle utenze predefinite (nomi utente e password).
3. Definizione delle apparecchiature ad esso collegate e che dovranno essere monitorate.

- Capacità di leggere stati e misure dalle apparecchiature connesse ed inviare comandi (dove previsto).
- Capacità di acquisire valori, segnalazioni e storicizzazione degli allarmi (intervento interruttori).

• Gestione di 4 livelli di accesso utente all'applicazione HMI, in base a nome utente e password, ovviamente modificabili in Run Time:

- Livello 1 - Monitoraggio apparecchiature, misura/visualizzazione grandezze elettriche e gestione allarmi.
- Livello 2 - Comando interruttori modulari tipo Acti9 (dove previsto) in aggiunta alle abilitazioni previste dal livello 1.
- Livello 3 – Comando interruttori scatolati tipo Compact NSX e Masterpact (dove previsto) in aggiunta alle abilitazioni previste dal livello 2.
- Livello 4 - Aggiunta/rimozione monitoraggio e comando apparecchiature, modifica indirizzi IP e destinatario SMS, modifica parametri e fattori di scala delle grandezze elettriche in aggiunta alle abilitazioni previste dal livello 3.
- Possibilità di collegarsi da remoto * al pannello operatore SmartHMI tramite un PC con Internet Explorer 32 bit, un dispositivo Android o Apple iOS, disponendo della stessa interfaccia grafica locale.
- Possibilità di inviare la notifica degli allarmi attivi tramite SMS.

Il quadro di gestione dell'energia suddetto deve essere in grado di essere integrato in una soluzione di monitoraggio e gestione energetica di supervisione.

In particolare deve poter essere interfacciato con una soluzione di gestione energetica disponibile in abbonamento con **modalità SaaS** (Software as a Service), accessibile disponendo unicamente di un dispositivo, quale PC o tablet, dotato di connessione internet e web browser (come Internet Explorer o Google Chrome).

Il sistema dovrà quindi prevedere un'interfaccia che sia in grado di raccogliere le informazioni dal campo e spedirle a delle piattaforme di gestione energetica cloud via Ethernet , via GPRS o via Wi-Fi.

Tale interfaccia dovrà raccogliere e archiviare :

- WAGES (acqua, aria, gas, energia elettrica, vapore)
- le letture del consumo e di parametri ambientali, come temperatura, umidità, e livelli di CO2

I dati saranno periodicamente trasmessi in un report a un database Internet server. Una volta ricevuta dal server, i dati sono pronti per essere elaborati e visualizzati come pagine web.

L'interfaccia dovrà essere in grado di operare con un'ampia gamma di alimentazione:

- * 100 a 230 V CA (+ / -15%)
- * 24 V CC (+ /- 10%)

Inoltre dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- due porte Ethernet, che possono essere utilizzate come uno switch o porte separate (una per ogni indirizzo IP)
- una porta per una linea seriale Modbus
- supportare due modalità wifi: (collegato ad una infrastruttura LAN o come punto di accesso senza alcuna infrastruttura wifi)
- deve essere compatibile con una guida DIN tipo "O".
- deve essere munito di tecnologia DPWS
- L' intervallo di registrazione del datalogger deve essere configurabile da 1 a 60 minuti

- Deve essere in grado di esportare i dati registrati in formato CSV ed in grado di gestire esportazione dei dati con un server proxy.

Questa soluzione di gestione energetica disponibile in abbonamento via cloud deve avere le seguenti caratteristiche:

- Non deve essere richiesta l'installazione di **nessun software** sul dispositivo di accesso al sistema di gestione energetica, né l'utilizzo di infrastrutture informatiche di archiviazione dati basate su server e/o PC.
- Il sistema deve permettere di visualizzare dati rilevati da **strumenti di misura** e ricevuti tramite **gateway** o importati da altri sistemi come Building Automation and Control System (BACS).
- Dovrà essere disponibile un portale web che permetta l'attivazione e la configurazione delle apparecchiature di misura ed invio dati, alla società incaricata su libera scelta dall'acquirente del servizio.
- Il sistema deve essere in grado di ricevere ed archiviare i dati degli strumenti di misura inviati tramite protocollo http, ftp o email. L'archiviazione dei dati deve garantire adeguata **sicurezza**, sia in termini di backup che di protezione contro l'accesso indesiderato ai dati, ad esempio tramite l'autenticazione con username e password.
- Il sistema permette all'utente di disporre di **informazioni sintetiche** per ciascun sito, come la localizzazione all'interno di una mappa e l'andamento dei consumi energetici rilevati nell'ultimo periodo. Ogni sito è rappresentato da un indicatore di colore verde, arancio, rosso, a seconda che gli obiettivi di consumo impostati siano stati rispettati o meno.
- Il sistema deve permettere di **aggregare** il consumo di tutti gli strumenti di un sito all'interno di una misura totale di consumo del sito.

- Il sistema di monitoraggio remoto dell'energia deve avere una **semplice** interfaccia utente che riassume l'elenco dei siti associati all'utente e degli strumenti di misura connessi in ogni sito. Il sistema consente di generare report grafici in modo immediato, a partire da un elenco di report standard, quali l'andamento del consumo energetico, il profilo di carico o la quantificazione delle emissioni di CO₂. La creazione dei report avviene tramite una procedura che guida l'utente alla selezione delle informazioni necessarie. La semplicità dell'interfaccia permette ai nuovi utenti di imparare e migliorare l'uso del sistema con il minimo sforzo o esperienza.

2.5.7 VANTAGGI PRESTAZIONALI

Il quadro elettrico per la gestione dell'energia permette all'utente di accedere a una serie di informazioni chiave per la gestione dell'impianto come la regolazione dei dispositivi di protezione, il tipo di guasto che ha causato lo sgancio di un dispositivo, lo stato dell'installazione prima del fuori servizio, la possibilità di gestire un distacco riattacco carichi, tutte le misure delle energie e delle potenze consumate.

L'utilizzo di informazioni dettagliate sul consumo di energia può servire a ridurre le spese, implementare le pratiche migliori e convalidare tutte le iniziative di risparmio energetico.

Gli strumenti di allocazione dei costi consentono di raccogliere, calcolare e rendicontare i costi per edificio, reparto, processo, turno, linea o apparecchiatura.

È possibile gestire consapevolmente l'equilibrio comfort/costi e promuovere, all'interno dell'organizzazione, comportamenti mirati al risparmio energetico.

La tecnologia oggi disponibile in un quadro per la gestione dell'energia offre strumenti per:

- Misurare i consumi di energia
- Eliminare la necessità di procedere a budget approssimativi dei costi di elettricità, abbassare i costi amministrativi e ridurre gli errori di inserimento dei dati
- Determinare l'impatto reale dei prezzi dell'energia su tutte le attività aziendali
- Prevedere, programmare e gestire le spese energetiche della struttura
- Incoraggiare comportamenti miranti all'efficienza energetica e misurare l'effettiva validità delle iniziative di risparmio
- Avvalersi dei vantaggi legati all'immagine "green" degli edifici

Le tecniche di misura e monitoraggio garantiscono il massimo ritorno, a lungo termine, sugli investimenti effettuati in efficienza energetica.

Partendo dai dati di consumo è possibile confrontare processi e siti in base a metriche interne, indicatori chiave e statistiche del settore, in modo da identificare i migliori progetti di ottimizzazione.

Grazie ad un quadro per la gestione dell'energia l'utente si può anche assicurare inoltre:

- Accurati confronti tra "prima" e "dopo" in molteplici scenari
- Iniziative di efficienza energetica che non abbiano ripercussioni su benessere delle persone e produttività
- Vantaggi finanziari documentati e verificati
- Verifica, basata sulle prestazioni, delle linee di riferimento dei contratti relativi ai servizi energetici
- Identificare eventuali discrepanze nella bolletta energetica

- Consolidare le informazioni sui costi in report di facile comprensione

Grazie all'utilizzo delle soluzioni contenute in un quadro per la gestione dell'energia l'utente possiede tutti gli elementi per:

- intraprendere azioni per migliorare la situazione e verificare gli effetti delle azioni intraprese
- determinare i costi energetici per ogni attività, dipartimento
- ottimizzare la manutenzione
- analizzare profili di carico
- prevenire costosi fuori servizio
- individuare gli sprechi
- miglioramento dell'affidabilità e della disponibilità
- ottimizzazione dei costi energetici
- riduzione dei consumi

Per tutti i dettagli tecnici e prestazionali dei vari apparecchi contenuti in quadro intelligente per la gestione dell'energia fare riferimento alla relativa sezione dedicata.

2.6 SPECIFICA TECNICA DATALOGGER

2.6.1 INTRODUZIONE

Il Data Logger raccoglie, memorizza, archivia e rende disponibile via web i dati relativi alle condizioni ambientali e alle misurazioni WAGES (acqua, aria, gas, energia elettrica, vapore) le letture del consumo e di parametri ambientali, come temperatura, umidità, e livelli di CO₂, in un edificio commerciale. I dati vengono periodicamente trasmessi in un report a un database Internet server. Una volta ricevuta dal server, i dati sono pronti per essere elaborati e visualizzati come pagine web per gli investitori o gli occupanti dell'edificio.

2.6.2 STANDARD DI RIFERIMENTO

Il data logger è conforme alle seguenti norme:

- Radio comunicazione / telecom & compatibilità elettromagnetica:
- America del Nord: FCC Class B
- GPRS: ARTT, GCF, PTCRB, IC Canada, Atick, E-Marking , Anatel Annex Nella
- IEC: IEC61000-6-3, EN 55022, EN55011 EN301-489 -1/-7 (Classe B) 2.2.

Sicurezza:

- IEC: IEC 60950 (OVC III, grado di inquinamento classe 3)
- America del Nord: UL/cULus 508
- Australia/Nuova Zelanda: AS/NZS60950 (stati uniti)

2.6.3 CONDIZIONI DI ESERCIZIO

Il datalogger deve essere in grado di operare da -25 °C a + 60 °C di temperatura di esercizio.

Il data logger è IP20 & IP40 (frontale).

2.6.4 ALIMENTAZIONE

Il data logger è in grado di operare con un'ampia gamma di alimentazione:

- 100 a 230 V CA (+ / -15%)
- 24 V DC (+ /- 10%)

Offre 2 porte indipendenti (in modo che l'alimentazione CC può essere utilizzata come backup della CA).

Il datalogger può essere alimentata da power over Ethernet (POE Classe 3, IEEE 802.3 af) a 15 watt.

2.6.5 INTERFACCE DI COMUNICAZIONE DEL DATA LOGGER

2.6.5.1 Ingressi

Il data logger deve avere almeno sei ingressi digitali IEC62053-31 Classe A, con indicazione LED di stato e ricezione dell'impulso. L'ingresso digitale deve essere fornito direttamente dal datalogger (vedere sezione di uscita dell'alimentatore sotto) o da un'alimentazione esterna da 10 a 30 V CC. La massima frequenza di impulsi è 25Hz.

Il datalogger deve avere almeno due ingressi analogici che supportano i seguenti dispositivi: • *

- sonde RTD;
- sensori 0 - 10 V
- sensori da 4 a 20 mA

La precisione di misurazione deve essere 1% per le sonde RTD e 0,5 % per sensori da 0 a 10 V e da 4 a 20 mA.

2.6.5.2 Alimentazione ausiliaria delle uscite

Il datalogger deve avere:

- 12V DC (+ / -10%) uscita di alimentazione disponibile per impulsi contatto o lettura dello stato
- 24V DC (+ / -10%) alimentazione disponibile per sensori (ingresso analogico).

2.6.5.3 Porta Ethernet

Il data logger ha due porte Ethernet, che possono essere utilizzate come uno switch o porte separate (una per ogni indirizzo IP). Ogni porta Ethernet possono essere configurati come client DHCP o DHCP server.

2.6.5.4 Porta modbus

Il data logger deve avere una porta per una linea seriale Modbus, con due diversi tipi di connettori:

- 4-pin connettore a vite
- RJ45

2.6.5.5 Wi-Fi

Il data logger deve supportare due modalità wifi:

- collegato ad una infrastruttura LAN
- come punto di accesso senza alcuna infrastruttura wifi

2.6.6 INSTALLAZIONI E DIMENSIONI

Il data logger deve essere compatibile con una guida DIN tipo "O". Le sue dimensioni sulla guida DIN non deve essere superiore a 144 mm.

Il datalogger deve essere facile da collegare: Le porte devono essere equipaggiati con connettori a vite estraibile.

I moduli wifi e GPRS devono essere installati e rimossi facilmente dopo il cablaggio. L'installazione di questi moduli non richiede ulteriori fili o strumenti. Non richiedono il contatto con la parte attiva di un circuito stampato.

Per i moduli wifi e GPRS, il LED deve indicare sulla faccia anteriore le seguenti informazioni:

- La presenza del modulo
- Lo stato della connessione alla rete
- Il livello di segnale della rete

Gli ingressi digitali ed analogici hanno etichette personalizzate sul datalogger.

2.6.7 CONFIGURAZIONE

Le impostazioni del datalogger sono accessibili e configurabili attraverso le pagine web. Il data logger deve essere munito di tecnologia DPWS (Device Profile for Web Services) (disponibile su sistemi operativi Windows a partire da Vista) con due servizi web specifici: rilevamento e identificazione.

L'accesso alla pagina di login del datalogger deve operare tramite il protocollo HTTPS. La password dell'utente è memorizzata in forma crittografata.

2.6.8 ACQUISIZIONE DATI E ESPORTAZIONE

L'intervallo di registrazione del datalogger deve essere configurabile da 1 a 60 minuti.

È possibile definire un diverso intervallo di registrazione per ciascuno dei sei diversi tipi di dispositivi: acqua, aria, gas, elettricità, vapore, o i valori ambientali.

Il datalogger deve essere in grado di calcolare il tempo cumulato di ogni ingresso digitale. Il data logger è in grado di esportare i dati registrati in formato CSV. Il data logger è in grado di gestire esportazione dei dati con un server proxy.

2.6.9 RISOLUZIONE DEI PROBLEMI

Il datalogger deve avere un indicatore LED per la risoluzione dei problemi presenti:

- Segnalazione di guasto
- Problema durante l'aggiornamento Firmware

2.6.10 UNA SOLUZIONE CHE FACILITA IL SERVICE

Il datalogger può agire come un sistema di gestione dell'energia e service enabler sia all'interno che all'esterno dell'edificio.

Il data logger consente la crittografia dei dati utilizzando il protocollo SSL. Il data logger consente automaticamente e a distanza gli aggiornamenti del firmware e configurazione senza disturbare l'acquisizione dei dati.

Il datalogger deve rilevare e segnalare i seguenti:

- Perdita di comunicazione
- Uso eccessivo della CPU
- Memoria insufficiente
- Segnale GPRS debole
- Riavvio

2.7 SPECIFICA TECNICA PER STRUMENTI DI MISURA MULTIFUNZIONE

2.7.1 SCOPO

Lo scopo del presente documento è descrivere i requisiti generali per lo strumento di misura ed analisi della qualità dell'energia alle norme Nazionali (CEI e CEI-EN) ed Internazionali (IEC, EN, CSA, NEMA) ed il loro utilizzo in compartimenti di bassa tensione in quadri di Media Tensione e Bassa Tensione o in pannelli di controllo separati.

2.7.2 PRODOTTI APPLICABILI

La presente specifica si applica a dispositivi di misurazione di potenza con connessione diretta a tensioni da 110V a 690Vca o fino a 1 MV con trasformatori di tensione in diverse configurazioni di sistema da monofase a trifase AC (50/60 Hz).

2.7.3 NORMA DI RIFERIMENTO

Lo strumento di misura dovrà essere conforme alle più rilevanti Norme Nazionali (CEI e CEI-EN) ed Internazionali (IEC, EN, CSA, NEMA) in vigore ed in particolare le seguenti riportate in tabella 1:

Norme per lo strumento di misura di base - tabella 1		
	Requisiti	Norme
Prescrizioni generali	<p>Prescrizioni di sicurezza per apparecchi elettrici di misura, controllo e per utilizzo in laboratorio Parte 1: Prescrizioni generali</p> <p>Sicurezza elettrica nei sistemi di distribuzione a bassa tensione fino a 1 000 V c.a. e 1 500 V c.c. Apparecchi per prove, misure o controllo dei sistemi di protezione Parte 12: Dispositivi per la misura ed il controllo delle prestazioni (PMD)</p> <p>Apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Prescrizioni particolari Parte 11: Contatori elettromeccanici per energia attiva (classe 0,5, 1 e 2)</p> <p>Apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Prescrizioni particolari Parte 22: Contatori statici per energia attiva (classe 0,2 S e 0,5S) statici di energia attiva (classe 1 e 2)</p> <p>Apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Prescrizioni particolari - Parte 24: Contatori statici per energia reattiva (classe 2 e 3) La presente Norma si applica ai contatori statici di energia reattiva di classe di precisione 0,5 e 1</p>	<p>CEI EN 61010-1 CEI EN 61557-12, CEI EN 62053-11 CEI EN 62053-22 CEI EN 62053-23</p>
Categoria di sovratensione		<p>CAT III fino a 400V LN / 690V LL nominale secondo IEC 61010-1 CAT III fino a 347V LN / 600V LL nominale secondo UL 61010-1</p>
Certificazioni ISO		<p>ISO 9001 ISO 14001 ISO 14062</p>

2.7.4 CARATTERISTICHE DELLO STRUMENTO DI MISURA

2.7.4.1 Disposizioni generali e caratteristiche comuni

Tutti i parametri di configurazione dello strumento di misura devono essere conservati nella memoria non volatile e mantenuti in caso di interruzione dell'alimentazione ausiliaria.

Lo strumento di misura può essere utilizzato in monofase, trifase, in sistemi a tre o quattro fili in modalità a Y o Delta.

Lo strumento di misura deve poter essere utilizzato senza modifiche alle frequenze nominali di 50 o 60Hz.

Lo strumento di misura deve avere un orologio in tempo reale con batteria di back-up con almeno 1 anno di mantenimento senza alimentazione esterna.

2.7.4.2 Caratteristiche meccaniche

Lo strumento di misura deve avere connettori rimovibili per ingressi in tensione, alimentazione, comunicazione, ingressi e uscite. L'unità di misuratore di potenza deve essere facilmente montato nella foratura senza attrezzi. Lo strumento di misura deve avere un fattore di forma di ¼ DIN con una foratura 92 x 92 mm (3,622 "x 3,622") e 96 x 96 mm (3.78 "x 3.78") per le versioni con display integrato..

2.7.4.3 Campionamento e risoluzione armonica

I segnali di corrente e tensione vengono campionati in modo digitale ad una velocità abbastanza alta da fornire un valore efficace alla 63a armonica (fondamentale di 60 Hz). Lo strumento di monitoraggio fornisce un campionamento continuo ad un minimo di 128 campioni / ciclo, contemporaneamente su tutti i canali di tensione e corrente nel misuratore.

Solo per il PM5500 i segnali di corrente e di tensione devono essere campionati digitalmente a una velocità sufficientemente elevata per garantire una accuratezza fino alla 63-esima armonica (fondamentale di 60 Hz). Lo strumento di misura deve fornire campionamento continuo ad un minimo di 128 campioni/ciclo, contemporaneamente su tutti i valori di tensione e corrente.

2.7.4.4 Ingressi in corrente

La corrente di ingresso da secondario di un trasformatore di corrente da 0-10 A con 5 A nominali.

Lo strumento di misura può essere utilizzato in reti trifase, tetrafase in sistemi a 3 o 4 fili.

Un quarto ingresso CT deve essere disponibile per misurare la corrente di neutro o di terra sulla serie PM5500.

2.7.4.5 Ingressi in tensione

Tensione Nominale 400Vac L-N / 690V L-L.

Tensione Massima 480 V L-N / 828 V L-L.

2.7.4.6 Alimentazione dispositivo

Lo strumento di misura deve essere alimentato:

- 100-415 Vca L-N $\pm 10\%$ o 125-250 $\pm 20\%$ Vcc
- 100-480 Vca L-N $\pm 10\%$ o 125-250 $\pm 20\%$ Vcc (PM5500)

2.7.4.7 Temperature di funzionamento

- Range di temperatura di funzionamento del dispositivo: -25 to 70 °C (-13 to 158 °F)
- Range di temperatura di funzionamento del display: -20 to 70 °C (-4 to 158 °F)

2.7.4.8 Classe di precisione

Lo strumento di misura deve effettuare le misure sui quattro quadranti.

Lo strumento di misura deve campionare corrente e tensione simultaneamente senza lacune con 64 campioni per ciclo . Lo strumento di misura deve rispettare la ANSI C12.20 classe 0.5 e la CE EN 61557-12 Classe 0.5 e Classe 0.2 per le misure fiscali. La classe di precisione per l'energia attiva dello strumento di misura deve essere di classe 0.5S secondo CEI EN 62053-22 e Classe 0.2 secondo CEI EN 62053-22 per le misure fiscali per il PM5500.

La classe di precisione per energia reattiva del misuratore di potenza deve essere di classe 1 secondo CE EN 62053-24 (energia reattiva) . Lo strumento di misura deve essere conforme alla EN50470 -1 (MID) . Nessuna calibrazione annuale è necessaria per mantenere questa precisione.

2.7.4.9 Ingressi/ Uscite

Lo strumento di misura deve supportare 4 ingressi digitali per gli impulsi di sincronizzazione la domanda intervallo, ingresso sincronizzazione tempo , controllo dell'energia condizionale , e solo serie PM53xx 2 uscite a stato solido.

2.7.4.10 Uscite relè

Le uscite relè possono operare sia con comando dell'utente inviato tramite la comunicazione, o in risposta a un allarme definito dall'utente o un evento. I relè di uscita avranno contatti normalmente aperti e normalmente chiusi e può essere configurato per operare in diverse modalità

2.7.4.11 Energia misurata

Quantitativi cumulati per le energie attiva, reattiva e apparente devono essere conservati in una memoria non volatile.

Lo strumento di misura fornisce all'utente la possibilità di resettare i quantitativi di energia cumulata dal display dell'unità o tramite comunicazione.

2.7.4.12 Memoria

Lo strumento di misura deve avere la possibilità di registrare dei dati energetici direttamente a bordo senza hardware aggiuntivo. Ogni strumento di misura deve essere in grado di registrare i dati, allarmi ed eventi, e forme d'onda (ove applicabile). Le informazioni registrate e memorizzate in ogni strumento di misura sono le seguenti: data log, min / max file di log per valori di parametri selezionati, registri di allarme per ogni allarme definito dall'utente o eventi , e log forma d'onda.

Il misuratore di potenza deve avere memoria a bordo abbastanza grande per accedere a 14 valori ogni 15 minuti per 90 giorni (PM55xx) o 2 valori per 60 giorni (PM53xx)

2.7.4.13 Allarmi

Gli allarmi sono definibili dall'utente.

Gli allarmi legati a setpoint devono essere disponibili per la tensione / corrente, stato degli ingressi. Per ogni superamento del valore dell'allarme misurato, l'utente deve essere in grado di definire una attivazione, una disattivazione, e il ritardo.

Lo strumento di misura deve avere un minimo di 28 allarmi legati a set-point, 4 allarmi digitali, 4 allarmi ad una variabile, 10 allarmi booleani e 5 allarmi personalizzati
Ci sono quattro livelli di priorità dell'allarme al fine di rendere più semplice all'utente di intervenire prima possibile

Allarmi storici devono avere la precisione di un 1 secondo con il time-stamping.
L'Orologio interno in tempo reale deve essere in grado di sincronizzarsi tramite la comunicazione.

L'Indicazione di una condizione di allarme deve essere chiara sul pannello frontale del dispositivo

2.7.4.14 Comunicazione

Lo strumento di misura deve comunicare via seriale RS-485 Modbus o Jbus. Inoltre deve poter comunicare in Ethernet con protocollo Modbus TCP a 10/100Mbaud utilizzando UTP (PM53xx e PM5500) Lo strumento di misura fornisce due porte Ethernet per consentire il cablaggio in daisy-chain e deve avere la capacità di rendere disponibili i dati tramite la rete Ethernet attraverso un browser web standard. (PM5500)

La memoria deve contenere pagine predefinite dalla fabbrica. Lo strumento di misura deve poter perdere i dati storici registrati attraverso la porta di comunicazione Ethernet. (PM5500)

2.7.4.15 Display

Il display dello strumento di misura deve essere di tipo LCD retroilluminato a matrice di punti per una facile visualizzazione. La visualizzazione deve essere anche anti-abbagliamento e resistente, con un minimo di 128x128 pixel. Il display deve essere in grado di consentire all'utente di visualizzare quattro valori su uno schermo allo stesso tempo. Una schermata di riepilogo è inoltre disponibile per consentire all'utente di visualizzare uno snapshot del sistema. Il display deve consentire all'utente di selezionare un formato di data / ora ed deve consentire di scegliere la configurazione per la visualizzazione IEC o IEEE quantitativi Il display deve consentire all'utente di cambiare la lingua tra inglese, spagnolo, francese, portoghese, italiano, tedesco, cinese o russo.

2.7.4.16 Valori misurati

Gli strumenti di misura devono fornire i seguenti, veri valori RMS dei dati misurati. Inoltre gli strumenti di misura devono registrare e salvare nella memoria non volatile i valori massimi e minimi di tutti i valori elencati dall'ultimo azzeramento.

2.7.4.17 Misure in tempo reale

- Corrente (per fase, media 3 fasi ,% sbilanciato)
- Neutro e terra (4 TA)
- Tensione (L-L per fase, LL 3 fasi media, L-N per fase, 3 fasi media, sbilanciato%)
- Potenza attiva (per fase, totale 3 fasi)
- Potenza reattiva (per fase, totale 3 fasi)
- Potenza apparente (per fase, totale 3 fasi)
- Fattore di potenza (per fase, totale 3 fasi)
- Frequenza
- THD, thd, TDD (corrente e tensione), neutro e terra THD corrente

- Armoniche individuali fino all'ordine 15 per il PM5100, 31 per il PM5300 & 63 ° per il PM5500
- Temperatura (ambiente interno) (solo PM5500)
- Fattore di cresta (per fase) (solo PM5500)

2.7.4.18 Letture di energie

- Energia accumulata (kWh attiva, kVARh reattiva, kVAh apparente) (con segno / assoluta)
- Energia attiva erogata divisa per 4 fasce orarie (PM5300), 8 fasce orarie (PM5500)
- Energia reattiva erogata divisa per 4 fasce orarie (PM5300), 8 fasce orarie (PM5500)
- Energia / consumo totale per un massimo di 4 altri vettori come acqua, aria, gas, elettricità o vapore divisi in 8 tariffe in (PM5500)

2.7.4.19 Lettura delle grandezze **medie**

- Calcolo di corrente media (per-fase, 3-fase media, di neutro)- attuale e di picco

2.7.4.20 Calcolo della media (3-fase totale)

- Potenza attiva
- Potenza reattiva
- Potenza apparente

2.7.4.21 Metodi di calcolo della potenza media

Tutte i calcoli per la potenza media devono utilizzare uno dei seguenti metodi di calcolo, selezionabili dall'utente:

- Media utilizzando una tecnica a finestra scorrevole.
- Intervallo a blocchi, con sotto-intervalli. I blocchi disponibili sono scorrevoli, fissi
- La media può essere calcolata utilizzando un segnale di sincronizzazione:
- La media può essere sincronizzato con un impulso in ingresso da una fonte esterna.
- La media può essere sincronizzata con un segnale di comunicazione
- La media può essere sincronizzata con un clock esterno

2.7.4.22 Lettura di Potenza

THD, thd (distorsione armonica) - tensione, corrente (3-fase , per fase, neutro e massa (PM5500))

- Fattore di potenza (per fase, 3-fase)
- Squilibrio del fattore di potenza (per fase, 3-fase)
- Tensione fondamentale, la grandezza e l'angolo (per fase)
- Correnti fondamentali, la grandezza e l'angolo (per fase)
- Potenza attiva fondamentale(per fase, 3-fase)
- Potenza reattiva fondamentale (per fase)
- Rotazione di fase (PM5500)
- Squilibrio di corrente e tensione
- Ampiezze delle armoniche e angoli(solo PM5500) per fase
- Distorsione armonica totale (TDD)

PARTE TERZA

NORME GENERALI SUI MATERIALI, I COMPONENTI I SISTEMI E L'ESECUZIONE

3.1 GENERALITA'

1 - LE SOLUZIONI TECNICHE ED I MODELLI DI APPARECCHIATURE E SCHEMI DI IMPIANTO CHE SARANNO ADOTTATI NEL CORSO DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE IN OGGETTO, DOVRANNO ASSICURARE LA COMPATIBILITA' CON GLI IMPIANTI E LA LOGISTICA ESISTENTI NELL'EDIFICIO, AL FINE DI AGEVOLARE LA FUTURA MANUTENZIONE, CONTENERNE I COSTI E MIGLIORARE LA SICUREZZA.

2 - Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nei contratti applicativi, nel presente Capitolato Speciale, negli elaborati grafici dei progetti esecutivi e nella descrizione delle singole voci dei prezziari di riferimento.

3 - Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, si applicano gli articoli 16 e 17 del Capitolato Generale d'Appalto.

4 - Tutti i prodotti/elementi costruttivi per i quali è richiesto il requisito della reazione/resistenza al fuoco ai fini della sicurezza in caso d'incendio potranno essere impiegati se in linea con quanto previsto dal Decreto M.I. del 16 febbraio 2007 (G.U. n. 74 del 29/03/07 - Suppl. Ord. n. 87) e ss.mm.ii. e con la normativa vigente.

5 - In particolare, i prodotti per i quali è prescritta la classificazione di resistenza al fuoco, dovranno essere muniti di marcatura CE e/o di omologazione ai sensi degli artt. 5 e 6 del d.M.I. del 21/06/04. Per i materiali e/o gli elementi costruttivi per i quali è prescritta la classificazione di resistenza al fuoco, l'Assuntore dovrà presentare prima della posa in opera la documentazione attestante la classe di resistenza al fuoco dei materiali sia per quelli muniti di marcatura CE che per quelli muniti di omologazione.

Al termine dei lavori i prodotti e gli elementi costruttivi per i quali è richiesta la classificazione di resistenza al fuoco dovranno essere certificati da un professionista in conformità al D.M.I. del 4/05/98 e s.m.i., che ne attesti la classe di resistenza al fuoco secondo le modalità indicate all'art. 2 commi 4, 5, 6 del D.M.I. 16/02/07 e ss.mm.ii..

6 - L'Appaltatore, sia per sé che per i propri fornitori, deve garantire che i materiali da costruzione utilizzati siano conformi al d.P.R. 21 aprile 1993, n. 246.

7 - Nello svolgimento di tutti gli interventi affidati, l'Assuntore dovrà rispettare scrupolosamente le normative tecniche (UNI, CEI, UNICIG, ecc.) applicabili ai lavori previsti dal presente Capitolato.

8 - In particolare, per tutte le tipologie di intervento:

- dovrà essere applicata la "regola d'arte" in fase esecutiva; a tal proposito si precisa che le specifiche regole tecniche riportate nei prezziari indicati all' art. 4, comma 9, del presente CSA in relazione alle modalità di realizzazione tecnica delle singole lavorazioni costituiscono la "regola dell' arte" da applicare;

- dovranno essere impiegati esclusivamente materiali e prodotti delle migliori qualità reperibili sul mercato;

- dovranno essere rispettate tutte le prescrizioni applicabili in ordine alla sicurezza, come da normativa vigente.

9 - SI DOVRANNO LIMITARE I PERIODI DI NON FUNZIONAMENTO DEGLI IMPIANTI OGGETTO DI INTERVENTO AL FINE DI CONTENERE I DISAGI E AGLI AMBIENTI UTILIZZATI E LE INTERFERENZE CON LE ATTIVITA' IVI ESPLETATE, AI FINI DELLA SICUREZZA E FUNZIONALITA'.

Nel caso di lavori da eseguirsi anche in presenza di utenti, l'Assuntore dovrà porre in atto le misure più opportune al fine di prevenire ogni eventuale pericolo, rischio o disagio per le persone.

10 - Nella fase esecutiva degli interventi, l'Assuntore dovrà inoltre porre la massima attenzione nel procurare il minor disturbo possibile alle attività svolte negli edifici interessati, in termini di:

- rumori;
- emanazione di polveri o esalazioni;
- interferenze nei percorsi d'uso, pedonali e veicolari;
- depositi di materiali;
- rilascio di detriti;
- formazione di trincee o buche;
- apertura di varchi su dislivelli;
- rimozione di elementi di protezione da intrusioni.

Nei suddetti casi, l'Assuntore dovrà:

- provvedere all'installazione di adeguati mezzi provvisori (transenne, delimitazioni, ecc.);
- effettuare adeguate azioni di informazione;
- concordare con la Stazione Appaltante le giornate e gli orari per l'esecuzione degli eventuali interventi che potrebbero alterare il normale stato di quiete dei luoghi.

Alcuni interventi potranno essere inoltre richiesti dalla Stazione Appaltante prescrivendone l'esecuzione in concomitanza con l'assenza degli utenti dagli immobili, e quindi concentrandoli in particolari orari o giornate o determinati periodi dell'anno; in questi casi l'Assuntore ha l'onere di organizzarsi per rispondere a tali particolari esigenze, disponendo in tali orari e periodi di personale e mezzi numericamente e professionalmente adeguati a rispondere alle necessità, senza poter per questo pretendere maggiori compensi.

11 - Durante l'esecuzione delle lavorazioni, per tutte le opere di demolizione che producono materiali di risulta sia di natura edile che impiantistica e che l'Istituto ritenga non necessario conservare e/o accantonare per il loro recupero, è da prevedere una idonea procedura per lo smaltimento secondo la legislazione vigente. Pertanto sarà onere della ditta farsi carico di tutti quegli interventi per il calo a terra del materiale; di accatastamento nell'ambito del cantiere, con mezzi manuali e/o meccanici, gru, ponteggi, ecc.; la cernita e le opere provvisorie di sostegno e di protezione. Ed inoltre per il carico, il trasporto e lo scarico a rifiuto autorizzato, fino a qualsiasi distanza, del materiale di risulta in parola e quant'altro necessario.

L'Istituto non prevede la concessione di spazi all'interno dell'edificio per il deposito dei materiali, sia da utilizzare per le nuove costruzioni, sia da portare a smaltimento. Pertanto sarà onere della ditta appaltatrice provvedere all'acquisizione ed alla regolarizzazione con gli enti di competenza, di idonea superficie di suolo pubblico da destinare a tali attività, qualora necessari.

Per ovvie ragioni le lavorazioni comporteranno, rispetto alle normali attività da ufficio, la necessità di interventi di pulizia supplementari nei locali interessati e nei locali di

accesso e fruizione dell'edificio, seppure la ditta appaltatrice avrà adoperato tutti quegli accorgimenti necessari al fine di conservare la salubrità e la pulizia delle aree. L'Istituto ha in essere un contratto per servizi di pulizia con apposita impresa. Ciò detto, è previsto comunque quotidianamente a fine lavorazioni, un primo intervento di pulizia di carattere sommario a propria cura e spese della ditta appaltatrice dei presenti lavori, teso appunto ad eliminare gli eventuali rifiuti e/o sporcizie grossolane ed evidenti e/o motivi di insalubrità nelle aree, sulle pavimentazioni e lungo i percorsi.

12 - Tutti gli interventi manutentivi dovranno essere completati con il trasporto alle pubbliche discariche o lo smaltimento dei residui, effettuati nel rispetto delle normative vigenti.

PARTE QUARTA

SPECIFICA TECNICA DELLA DOCUMENTAZIONE E DEI PROGETTI SPECIFICI DA PRODURRE

4.1 GENERALITA'

Le opere dovranno essere realizzate nel rispetto delle prescrizioni contenute nel presente Capitolato e sulla base dei progetti predisposti dall'Istituto dovrà essere prodotto lo specifico progetto, a firma di professionista iscritto ad ordine e/o collegio, secondo le apparecchiature utilizzate in fase esecutiva.

La predisposizione del progetto da parte dell'Istituto, peraltro, non esime l'Appaltatore dalla responsabilità globale dell'opera appaltata e per eventuali difetti, anche se dovuti a carenze di natura progettuale, che si fossero comunque manifestate.

L'impresa appaltatrice prende a suo carico e sotto la sua responsabilità la perfetta esecuzione degli impianti nel pieno rispetto delle norme di legge, ASL, VVFF, CEI, UNEL, UNI ed Europee, vigenti; alle stesse prescrizioni dovranno rispondere le caratteristiche dei materiali e delle apparecchiature fornite.

Tra gli obblighi dell'Assuntore rientra la predisposizione, a propria cura e spese, di tutta la documentazione di legge, eventualmente necessaria, sulla base dei modelli di cui alla Circolare Ministero dell'Interno prot. n. P. 515/4101 sott. 72/E.6 del 24/04/08 e ss.mm.ii., secondo le modalità indicate nel d.M. 16/02/07 e ss.mm.ii. (Mod. CERT. REI – DICH. PROD. – DICH. IMP. o - comunque - sulla base della modulistica ufficiale aggiornata); i modelli dovranno essere elaborati e sottoscritti a seconda dei casi da un professionista iscritto agli elenchi del Ministero dell'Interno di cui alla legge n. 818/1994 o direttamente dall'installatore. Ai modelli dovranno essere allegate le documentazioni di legge tra cui, a titolo esemplificativo e non esaustivo: dichiarazione di conformità del prodotto a firma del produttore (per prodotti omologati); etichettatura completa della marcatura CE e relativa documentazione di accompagnamento; certificato di prova per i prodotti classificati ai sensi dell'art. 10 del 26/06/84; dichiarazione di corretta posa in opera redatta dall' installatore.

7. Per gli impianti non ricadenti nel campo di applicazione del d.M. 22/01/08 n. 37, l'installatore dovrà rilasciare dichiarazione di conformità sulla base dello specifico modello ministeriale (DICH. IMP-2008 o comunque sulla base della modulistica ufficiale aggiornata). Per gli impianti ricadenti nel campo di applicazione del d.M. 22/01/08 n. 37, dovrà essere rilasciata da un professionista la certificazione di corretta installazione e funzionamento dell' impianto sulla base dello specifico modello ministeriale (CERT. IMP-2008 o comunque sulla base della modulistica ufficiale aggiornata) oltre alla dichiarazione di conformità prevista dall'art. 7 del D.M. 22/01/08 n. 37.

A carico della ditta sono tutti gli adempimenti procedurali di cui al DM 37/2008 e successive relative agli impianti soggetti.

L'appaltatore dovrà recepire le indicazioni della Relazione Tecnica di Progetto, del Capitolato Speciale e degli elaborati grafici in un proprio progetto specifico secondo le apparecchiature e i componenti che intende utilizzare, di cui si assumerà piena ed incondizionata responsabilità, sia in merito alla funzionalità degli impianti previsti che al rispetto della normativa e ricompresi nei prezzi di elenco.

Tale documentazione avrà le seguenti caratteristiche:

- Sarà realizzato in numero di tavole e relazioni sufficienti ad illustrare in tutti i dettagli le opere eseguite;
- Conterrà tutte le marche delle apparecchiature nonché le caratteristiche tecniche e dimensionali delle installazioni previste;
- Dovrà essere firmato da un professionista abilitato e iscritto ad ordine/collegio professionale.

Il progetto specifico sarà consegnato alla d.l. per la verifica ed approvazione in tempo utile prima dell'inizio dei lavori, secondo quanto specificato nello SCHEMA di CONTRATTO.

Dovrà essere aggiornato per recepire tutte le indicazioni della d.l. e le eventuali varianti in corso d'opera.

Alla fine dei lavori la ditta dovrà rendersi disponibile all'addestramento, all'informazione e alla formazione, in particolare per gli impianti di monitoraggio energetico, da dare al personale individuato dall'Istituto per le operazioni di gestione.

Al termine dei lavori l'Appaltatore dovrà consegnare, oltre alla Dichiarazione di conformità redatta ai sensi del succitato Decreto 37/2008 completa di tutti gli allegati prescritti, il progetto specifico/As-built, anche su supporto informatico per AUTOCAD non minore del 2015, relazioni, collaudo ai sensi della norma CEI EN vigente ed eventuale modulistica di prevenzione incendi, ove occorrente, firmato da professionista abilitato.

La documentazione di cui sopra dovrà essere redatta in conformità alle norme di categoria e devono essere corredati di tutta la documentazione prescritta dalle norme comprensivi dei dati mancanti (perché lasciati alla libera scelta dell'Appaltatore) e che tengano conto delle eventuali variazioni attuate in corso d'opera.

La ditta dovrà rilasciare inoltre apposito fascicolo tecnico contenente oltre a quanto detto sopra:

- copia delle caratteristiche tecniche dei materiali utilizzati;
- piano di manutenzione completo di manuale di esercizio e/o istruzioni d'uso per la corretta gestione e manutenzione dei componenti e/o sistemi utilizzati, con messa a disposizione delle eventuali normative per il collaudo, la gestione e manutenzione sugli stessi;
- facsimile di "Registro degli interventi di manutenzione" in bianco, riportante in particolare i lavori svolti, gli esami e le prove eseguite (come previste da normative specifiche), eventuali guasti e deficienze riscontrate, ed eventuali interventi in caso di incendio, ecc..