



## **SPECIFICHE TECNICHE**

**REALIZZAZIONE e INSTALLAZIONE DI QUADRI ELETTRICI A SERVIZIO DEGLI IMPIANTI ACQUEDOTTO, FOGNATURA E DEPURAZIONE GESTITI DA A2A CICLO IDRICO SPA**

REV.	PAG	DATA	AREA DI COMPETENZA	VISTO	APPROVAZIONE
5	28	Maggio 2023	ACI/AMD/OPS	DANIELI - MANENTI	MASSAFRA

**I N D I C E**

1. OGGETTO DELLA SPECIFICA .....	3
2. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA' .....	4
2.1 INCONTRO TECNICO CON IL COMMITTENTE .....	4
2.2 STESURA SCHEMA ELETTRICO PER COSTRUZIONE .....	5
2.3 REALIZZAZIONE QUDRO ELETTRICO .....	6
2.3.1 Generalità .....	6
2.3.2 Tipologia di quadri e metodi di installazione .....	6
2.3.3 Collegamenti e cablaggi .....	7
2.3.4 Ambiente EMC .....	8
2.3.5 IP: protezione del quadri e utilizzatori in funzione dell'ambiente di utilizzo. ....	8
2.3.6 Accessibilità .....	10
2.3.7 Forma di segregazione .....	10
2.3.8 Apparecchiature modulari con modulo normalizzato .....	12
2.3.9 Interruttori scatolati .....	12
2.3.10 Interruttori automatici modulari con alto potere di interruzione .....	13
2.3.11 Inverter .....	13
2.3.12 PLC .....	14
2.4 CERTIFICAZIONE DEL QUADRO ELETTRICO .....	15
2.4.1 Introduzione .....	15
2.4.2 Verifiche individuali a cure del costruttore originale .....	15
2.4.3 Verifiche individuali (collaudo) a cura del costruttore del quadro .....	16
2.5 CONSEGNA E POSIZIONAMENTO DEL QUADRO ELETTRICO SULL'IMPIANTO ....	19
2.6 COLLAUDO IN CAMPO DEL QUADRO ELETTRICO .....	20
2.7 DOCUMENTAZIONE FINALE .....	20
3. VENDOR LIST .....	27
3.1 Elenco fornitori materiale (marche) .....	27
3.2 Elenco apparecchiature elettroniche (marche e modelli) .....	27
3.2.1 PLC .....	28
3.2.2 Inverter e soft-start: .....	28

### 1. OGGETTO DELLA SPECIFICA

L'oggetto della presente specifica tecnica è quello di fornire in modo esaustivo ma non limitativo, le informazioni/prescrizioni minime per la realizzazione di quadri elettrici di potenza e automazione in asservimento agli impianti elettrici dell'acquedotto, della depurazione e della rete fognaria, in gestione alla Società A2A Ciclo Idrico S.p.a., di seguito indicata come Committente.

Per realizzazione di quadri elettrici si intende:

- Incontro tecnico con il Committente, il quale comunicherà tutti i dati necessario per lo sviluppo del quadro elettrico;
- Stesura dello schema elettrico di potenza e funzionale opportunamente dimensionato sia dal punto di vista costruttivo che Normativo. Tale schema dovrà essere sottoposto all'approvazione del Committente;
- Realizzazione in officina del quadro elettrico in tutte le sue parti;
- Effettuazione delle verifiche elettriche previste dalle Normative vigenti in relazione della tipologia di quadro realizzato;
- Effettuazione del collaudo dei circuiti di potenza e delle logiche di funzionamento in fabbrica;
- Consegna del quadro sull'impianto e posizionamento dello stesso dove indicato e precedentemente concordato con il Committente;
- Collegamento e cablaggio in campo;
- Effettuazione del collaudo dei circuiti di potenza e delle logiche di funzionamento in campo;
- Consegna della documentazione in formato cartaceo e informatico; in particolare:
  - o Dichiarazione di conformità del quadro elettrico
  - o Schema elettrico del quadro in revisione As-Built (in formato Autocad)
  - o Test report delle prove elettriche effettuate
  - o Software del PLC completo di commenti e di tutto quanto necessario per mettere in condizione di apportare modifiche da parte del personale A2A Ciclo Idrico o di terzi, nell'ultima revisione prodotta, se presente.
  - o Riprodurre in formato cartaceo e digitale (per digitale s'intende un formato editabile e gestibile con i software aziendali) lo schema di flusso dell'impianto, che sia esso gestito da PLC o da elettromeccanica, redatto secondo le istruzioni e approvazione del committente, nell'ultima revisione prodotta.
  - o Software del pannello operatore completo di commenti e di tutto quanto necessario per mettere in condizione di apportare modifiche da parte del personale A2A Ciclo Idrico o di terzi, nell'ultima revisione prodotta.
  - o Consegna di tutte le licenze necessarie acquistate o acquisite per il corretto funzionamento del quadro.

## **2. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA'**

Le attività per la realizzazione dei quadri elettrici brevemente descritte nel capitolo 1 dovranno rispettare le normative vigenti in materia e in particolare:

- 61439-1 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole Generali
- 61439-2 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 2: Quadri di potenza
- 61439-3 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 3: Quadri di distribuzione (sostituisce la precedente CEI EN 60439-3 sugli ASD);

Oltre al rispetto delle Normative Vigenti l'Appaltatore si dovrà attenere a delle prescrizioni realizzative minime (descritte successivamente) secondo degli schemi tipici in allegato alla presente specifica tecnica.

Il Committente si riserva di modificare/aggiornare o aggiungere nuovi tipici in funzione delle esigenze di impianto. L'Appaltatore non avrà per questo alcun diritto a richiedere maggiori oneri.

Il committente si riserva in casi particolari di richiede uno schema nuovo completamente diverso dal tipico consegnato.

### **2.1 INCONTRO TECNICO CON IL COMMITTENTE**

L'Appaltatore dovrà rendersi disponibile per un incontro con il Committente. Tale incontro potrà avvenire presso gli uffici o direttamente sull'impianto dove dovrà essere installato il nuovo quadro elettrico, in caso di impossibilità ad incontrarsi in presenza potrà essere svoto un incontro on-line utilizzando i canali utilizzati da A2A e previo autorizzazione del committente.

Sarà cura del Committente fornire tutte le informazioni necessarie per permettere all'Appaltatore una corretta progettazione del quadro elettrico.

In particolare il Committente fornirà:

- Caratteristica del punto di fornitura di energia elettrica o eventualmente indicherà le caratteristiche dell'interruttore di alimentazione del nuovo quadro in modo da permettere una corretta scelta delle apparecchiature di protezione all'interno del quadro da realizzare;
- Elencherà le utenze da alimentare (in caso di apparecchiature di nuova installazione verranno forniti i documenti tecnici della stessa);
- Indicherà le logiche di funzionamento di ogni apparecchiature in funzione delle esigenze di processo dell'impianto da alimentare;
- Indicherà la posizione ipotizzata per l'installazione del quadro elettrico.

L' Appaltatore dovrà aver cura di effettuare le necessarie verifiche in campo per il corretto dimensionamento del quadro; in particolare:

- Verificare in campo le potenze di tutte le apparecchiature da alimentare;
- Verificare gli spazi resi disponibili per l'installazione del quadro elettrico;
- Verificare quant'altro necessario per una corretta progettazione del quadro elettrico.
- Verificare l'areazione del locale e valutare di conseguenza l'areazione del quadro

## **2.2 STESURA SCHEMA ELETTRICO PER COSTRUZIONE**

L' Appaltatore a seguito dell'incontro tecnico con il Committente avrà il compito di progettare e realizzare lo schema elettrico entro le tempistiche richieste e concordate con il Committente.

Tale attività prevede il dimensionamento e stesura dello schema elettrico di potenza e funzionale.

Lo schema elettrico dovrà contenere tutte le informazioni necessarie per una corretta valutazione de parte del Committente; che dovrà dare la sua approvazione prima dell'approvvigionamento dei materiali e della successiva realizzazione del quadro. In particolare lo schema elettrico dovrà contenere almeno le seguenti informazioni:

- Caratteristiche elettriche e meccaniche del quadro elettrico
- Identificazione dei componenti utilizzati (marca e modello) riportati in una tabella riassuntiva all'interno dello schema
- Fronte quadro elettrico (vista interna ed esterna) con indicate la disposizione delle apparecchiature
- Schema funzionale dei circuiti ausiliari di comando e di potenza delle apparecchiature siano esse elettro-meccaniche che realizzate tramite PLC
- Morsettiere di potenza
- Morsettiere Ausiliarie

Su richiesta del Committente, l'Appaltatore dovrà, prima della realizzazione dello schema elettrico, fornire un preventivo di massima corredato da fronte quadro.

## **2.3 REALIZZAZIONE QUADRO ELETTRICO**

A seguito dell'approvazione da parte del Committente dello schema elettrico, l'Appaltatore può procedere alla realizzazione del stesso.

Il Committente in fase di realizzazione avrà, previo preavviso, il diritto di effettuare visite in officina nel numero che ritiene opportuno per verificare lo stato di fatto del quadro.

Nei paragrafi successivi verranno descritte le prescrizioni minime che l'Appaltatore dovrà rispettare nella progettazione e realizzazione dei quadri oggetto delle presente specifica tecnica.

### **2.3.1 Generalità**

Vi sono delle caratteristiche che, se ben specificate in fase di progettazione, concorrono al buon funzionamento dell'apparecchiatura nel suo complesso e garantiscono la possibilità di manutenzione ed evoluzione del quadro.

Non tutti i dettagli relativi a queste caratteristiche potrebbero essere conosciuti da una singola entità, ed è per questo che il sopraluogo e l'incontro con il Committente assume ancor più importanza come strumento di raccolta delle esigenze del progettista, dell'assemblatore e, soprattutto, del cliente finale che deve avere l'assoluta certezza della conformità del prodotto alle esigenze di installazione e di utilizzo.

### **2.3.2 Tipologia di quadri e metodi di installazione**

La norma CEI EN 61439-1 classifica 10 tipologie di quadri relativamente alla loro configurazione esterna e 4 tipologie di installazione che devono essere definite in fase di progetto.

La tipologia di installazione può avere influenza sulle caratteristiche costruttive dei quadri; ad esempio un quadro per esterno dovrà prevedere opportuni accorgimenti riguardanti il grado di protezione, i materiali, la resistenza agli agenti atmosferici, la formazione di condensa all'interno.

Per quanto riguarda specificamente i quadri in lamiera, la norma CEI EN 61439-1 prevede che le parti metalliche ferrose esterne e interne del quadro venga verificata la resistenza alla corrosione in funzione dell'uso (interno o esterno).

Per quanto riguarda la configurazione esterna, per i quadri elettrici di Bassa Tensione sia di distribuzione sia di automazione la scelta orientata esclusivamente a quadri chiusi, seppure con differenti gradi di protezione.

### 2.3.3 Collegamenti e cablaggi

In mancanza di accordi particolari tra il costruttore del quadro e l'utilizzatore, i terminali devono essere previsti in modo tale da permettere il collegamento di conduttori e cavi di rame aventi sezioni, dalla più piccola fino alla massima, corrispondenti alle correnti nominali previste nell'allegato A della norma CEI EN 61439-1 (si riporta di seguito la tabella A1).

CORRENTE NOMINALE	CONDUTTORI A FILO UNICO O CORDATI		CONDUTTORI FLESSIBILI	
	SEZIONI		SEZIONI	
	Min	Max	Min	Max
A	mm <sub>2</sub>		mm <sub>2</sub>	
6	0,75	1,5	0,5	1,5
8	1	2,5	0,75	2,5
10	1	2,5	0,75	2,5
13	1	2,5	0,75	2,5
16	1,5	4	1	4
20	1,5	6	1	4
25	2,5	6	1,5	4
32	2,5	10	1,5	6
40	4	16	2,5	10
63	6	25	6	16
80	10	35	10	25
100	16	50	16	35
125	25	70	25	50
160	35	95	35	70
200	50	120	50	95
250	70	150	70	120
315	95	240	95	185

Se i conduttori esterni sono connessi direttamente agli apparecchi incorporati, sono valide le sezioni indicate nelle corrispondenti specifiche. Nei casi in cui sia necessario prevedere conduttori diversi da quelli specificati in Tabella, si deve stabilire un accordo particolare tra il costruttore del QUADRO e l'utilizzatore.

Lo spazio disponibile per il cablaggio deve permettere una corretta connessione dei conduttori esterni e, nel caso di cavi multipolari, la divaricazione delle relative anime evitando che gli stessi possano essere sottoposti a sollecitazioni che possano ridurre la loro normale durata di vita.

Le aperture di entrata dei cavi, le piastre di chiusura, ecc., devono essere eseguite in modo da garantire le misure di protezione contro i contatti diretti, non devono diminuire il grado di protezione IP, e devono impedire l'accesso ad animali quali roditori, rettili, insetti ecc.

Ciò comporta la scelta di elementi di entrata dei cavi adatti all'applicazione indicata dal costruttore del quadro.

### 2.3.4 Ambiente EMC

La norma considera che i quadri vengono nella maggior parte dei casi costruiti o assemblati utilizzando un involucro individuale che racchiude una combinazione di dispositivi e componenti e partendo da questa considerazione non prevede alcuna prova di emissione o di immunità elettromagnetica sui quadri finali se sono soddisfatte le seguenti condizioni:

- a) i dispositivi e i componenti incorporati sono conformi alle prescrizioni relative alla compatibilità elettromagnetica per l'ambiente specificato (A e/o B) come richiesto dalla relativa Norma EMC di prodotto o generica.
- b) il montaggio e il cablaggio interno vengono effettuati secondo le istruzioni del costruttore dei dispositivi e dei componenti (disposizioni con riguardo alle mutue influenze, ai cavi, alle schermature, alla messa a terra ecc.).

Nota:

Ambiente A, riferito a reti, luoghi e impianti non pubblici o industriali a bassa tensione, comprese le sorgenti ad alto disturbo; per luoghi industriali si intendono installazioni caratterizzate da una o più delle seguenti condizioni:

- apparecchi industriali, scientifici e medici, per es. con presenza di macchine utensili;
- carichi fortemente induttivi o capacitivi soggetti a frequenti commutazioni con correnti e i campi magnetici associati elevati.

Ambiente B, riferito a reti pubbliche a bassa tensione quali luoghi e impianti domestici, commerciali e dell'industria leggera; le installazioni comprese in questa classificazione sono ad esempio:

- proprietà residenziali, per es. case, appartamenti;
- punti vendita, per es. negozi, supermercati;
- locali professionali, per es. uffici, banche;
- aree di intrattenimento pubblico, per es. cinema, bar, discoteche;
- postazioni all'aperto, per es. stazioni di servizio, parcheggi, centri sportivi;
- locali per l'industria leggera, per es. officine, laboratori, centri di servizi con esclusione delle sorgenti ad alto disturbo, quali saldatrici ad arco.

A completamento delle condizioni normali di servizio, la norma CEI EN 61439-1 prevede che i quadri possano funzionare anche in condizioni differenti, denominate condizioni speciali di servizio riportate nel paragrafo 7.2.

Tali condizioni, che richiedono particolari accorgimenti sia progettuali sia realizzativi, devono sempre essere oggetto di un accordo particolare tra il costruttore del quadro e l'utilizzatore, il quale deve informare il costruttore del quadro nel caso in cui esistano queste condizioni eccezionali di servizio.

### 2.3.5 IP: protezione dei quadri e utilizzatori in funzione dell'ambiente di utilizzo.



La norma richiede l'indicazione della protezione delle persone contro l'accesso alle parti pericolose interne all'involucro e contro la penetrazione di corpi solidi estranei e la penetrazione dell'acqua (grado IP).

La normativa impianti ha classificato e codificato un gran numero di influenze esterne alle quali un impianto elettrico può essere sottoposto: presenza d'acqua, presenza di corpi solidi, rischio di urti, vibrazioni, presenza di sostanze corrosive. La norma IEC 60529 (in Italia CEI EN 60529-classificazione CEI 70-1) permette di indicare attraverso il codice IP i gradi di protezione previsti per gli involucri delle apparecchiature elettriche contro l'accesso alle parti attive e contro la penetrazione dei corpi solidi estranei o quella d'acqua.

Il grado di protezione di un quadro chiuso deve essere almeno uguale a IP2X se non stradale, mentre se è tipologia stradale il grado di protezione minimo dovrà essere almeno IP65. Se il quadro presenta superfici orizzontali accessibili che si trovano ad un'altezza inferiore o uguale a 1,6m rispetto al piano di lavoro, queste dovranno avere un grado di protezione almeno uguale a IP XXD.

Il grado di protezione previsto per il fronte e per il retro del quadro deve essere almeno uguale a IPXXB. Per i quadri previsti per l'uso all'esterno e senza protezione supplementare, la seconda cifra caratteristica della sigla IP deve essere almeno uguale a 3.

In generale i prodotti previsti per gli ambienti industriali trovano applicazione nella realizzazione di impianti di distribuzione dell'energia elettrica in ambienti chiusi (capannoni industriali, officine).

In questi casi, l'ambiente di installazione (locale tecnico separato o ambiente industriale) e la tipologia di lavorazioni sono da considerarsi i discriminanti nella scelta del grado di protezione.

Quindi se il quadro sarà installato in un locale tecnico separato dall'ambiente industriale il grado di protezione potrà essere  $\geq$  IP2X, ma se l'installazione avverrà direttamente nei reparti produttivi con particolare livello di polverosità, o ambienti atmosferici aggressivi (es. Vapori corrosivi e acidi derivanti dalla lavorazione dei fanghi di depurazione o miasmi derivanti dalla condotte di fognatura) il grado di protezione dovrà essere maggiore e valutato in funzione delle effettive condizioni ambientali.

L'elevato grado di protezione rappresenta infatti una buona garanzia per il perfetto stato di conservazione degli apparecchi meccanici ed elettronici installati all'interno dei quadri. È importante peraltro tenere presente che, aumentando il grado di protezione, diminuisce la potenza dissipabile dall'involucro. Indicativamente la differenza di potenza dissipabile tra un quadro IP65 e uno IP30 è circa il 10%.

Prescrizioni aggiuntive riguardo al grado di protezione si possono trovare in alcune parti della norma CEI 64-8 e, per le applicazioni industriali a bordo macchina, nella norma CEI EN 60204-1 (Direttiva Macchine), o nel caso dei quadri da cantiere (IP43).

Per i quadri installati a bordo strada il grado di protezione minimo dovrà essere almeno IP65, salvo casi particolari da valutare caso per caso con il committente.

Nel caso di installazione sulla porta o sulle superfici laterali di interruttori di manovra, strumenti di misura, pulsanti e lampade di segnalazione occorrerà utilizzare componenti che abbiano un grado di protezione - sempre dichiarato dal costruttore - uguale o superiore a quello dell'involucro, in caso contrario, il quadro assumerà il grado di protezione del componente avente grado di protezione inferiore.

Il grado di protezione IP non fornisce alcuna indicazione in merito alla resistenza agli urti. È per questo che, essendo questa una caratteristica fondamentale per la protezione dei componenti interni, pur non essendo prevista come caratteristica di progetto, la tenuta meccanica agli urti (IK) è stata integrata nell'allegato.

L'obiettivo è comunque quello, attraverso apparecchiature caratterizzate da grado di protezione alle sollecitazioni meccaniche "codici IK", di effettuare una corretta scelta della robustezza dell'involucro di un quadro atto a soddisfare un reale e preciso bisogno.

### **2.3.6 Accessibilità**

Oltre a fornire la documentazione necessaria per la manutenzione del quadro una volta installato, nell'allegato CC della norma CEI EN 61439-2 si ha la possibilità di definire sin dalla fase di progettazione chi può accedere al quadro e in conseguenza alla propria preparazione tecnica, a quali elementi possa accedere nei casi di ampliamento o manutenzione.

Si parte dal livello più basso riportato dove è previsto un accesso minimo, atto a ripristinare il funzionamento o effettuare la sostituzione di componenti di utilizzo comune, come ad esempio manovrare l'interruttore di comando luci.

Si aumenta poi il livello di accessibilità e professionalità del personale, che, a partire dalle operazioni previste, relative alla sola ispezione e manutenzione di base, deve essere autorizzato.

In questo caso il progetto del quadro deve prevedere l'accessibilità a questi componenti con il quadro sotto tensione, è generalmente sufficiente che tutti questi componenti siano riportati sul fronte del quadro e che, anche con l'eventuale presenza di una porta frontale ed in caso di apertura della stessa, sia sempre garantito un grado di protezione minimo pari a IP2X in modo che non vi sia nessun rischio di contatto accidentale.

Per una manutenzione più approfondita può rendersi necessario l'accesso ad una singola unità funzionale in posizione di sezionamento mentre il resto dei componenti resta sotto tensione, l'allegato definisce quali caratteristiche progettuali debba avere il quadro e consiglia l'utilizzo di barriere interne e la separazione delle unità funzionali.

Si arriva poi al livello di accessibilità massima dove dovrà essere possibile l'aggiunta di ulteriori unità funzionali senza dover togliere tensione.

In questo caso, oltre agli schermi di segregazione interni, anch'essi classificati e definiti nelle forme di segregazione, potrà essere necessario prevedere apparecchi sezionabili nella realizzazione di base e quantomeno il posizionamento e collegamento delle parti fisse degli stessi in modo da poter poi effettuare gli allacciamenti alle linee esterne ed aggiungere gli interruttori senza dover accedere al sistema sbarre principale.

Va da sé che il livello di accessibilità, pur non essendo definito normativamente, va di pari passo con la necessità di continuità di servizio di cui l'impianto ha bisogno, inutile prevedere un livello di accesso elevatissimo per un quadro che non alimenta carichi di massima priorità e dove i tempi di attesa per un'eventuale riparazione fuori tensione non creino particolari problematiche di produzione e/o di sicurezza delle persone.

Tutte le apparecchiature di protezione automatiche ripristinabili dall'utente (es. interruttori magneto-termici, differenziali, salvamotori, ecc.) dovranno essere accessibili aprendo solo la contro porta di protezione del quadro, senza dover accedere al vano cablaggio.

### **2.3.7 Forma di segregazione**

Nel caso in cui nell'allegato BB della norma CEI EN 61439-2 venisse riportato un livello di accessibilità richiesto paragonabile a quello indicato nei punti 8.4.5.2.3 o 8.4.5.2.4,

si renderebbe in automatico necessaria anche l'indicazione del livello di segregazione interna per permettere le fasi di manutenzione.

A tal proposito si riporta di seguito la Tab.104 della norma CEI EN 61439-2 che descrive i vari livelli di segregazione possibili

Criteri principali	Criteri secondari	Forma
Nessuna segregazione interna		Forma 1
Segregazione delle sbarre dalle unità funzionali	I terminali per conduttori esterni non sono separati dalle sbarre	Forma 2A
	I terminali per conduttori esterni sono separati dalle sbarre	Forma 2B
Segregazione delle sbarre dalle unità funzionali e segregazione di tutte le unità funzionali tra loro. Segregazione dei terminali per conduttori esterni dalle unità funzionali ma non da quelli delle altre unità funzionali	I terminali per conduttori esterni non sono separati dalle sbarre	Forma 3A
	I terminali per conduttori esterni sono separati dalle sbarre	Forma 3B
Segregazione delle sbarre dalle unità funzionali e segregazione di tutte le unità funzionali tra loro. Segregazione dei terminali per conduttori esterni dalle unità funzionali da quelli di qualsiasi unità funzionale e dalle sbarre	I terminali per conduttori esterni sono nella stessa cella come unità funzionale associata	Forma 4A
	I terminali per conduttori esterni non sono nella stessa cella come unità funzionale associata ma sono rinchiusi in spazi individuali o celle separate e protette	Forma 4B

La forma 2 permette di raggiungere un livello minimo di sicurezza per le operazioni di manutenzione preventiva che si effettuano mediamente una volta all'anno e che consistono per lo più in un'ispezione visiva, un'eventuale pulizia interna ed il controllo degli eventuali interblocchi presenti.

La forma 3 offre un livello di protezione maggiore e permette di poter lavorare su una singola unità funzionale senza correre il rischio di entrare in contatto con le parti in tensione delle unità funzionali adiacenti. È possibile abbinare questa caratteristica ai quadri di distribuzione che alimentano carichi importanti legati alla produzione industriale.

La forma 4 è in generale la caratteristica specifica per i quadri direttamente a valle dei trasformatori MT/BT che dunque sono l'elemento di base di tutto l'impianto o per i quadri di controllo di partenze motore di processi industriali che richiedono una continuità di servizio estrema.

Su queste tipologie di quadri può essere necessario aggiungere o sostituire delle unità funzionali in tempi ridottissimi senza dover togliere tensione.

Per quanto riguarda i quadri di cui sopra è generalmente consigliata la lettera aggiuntiva "B" per ottenere un maggiore livello di sicurezza.

Se consideriamo quanto precedentemente indicato, già adesso per un quadro di distribuzione principale per interno e generalmente posizionato in locali tecnici dedicati, si dovrebbe richiedere una forma di segregazione adeguata al livello di continuità di servizio che si vuole garantire (maggiore è il livello di continuità di servizio richiesto e più alta dovrà essere la forma di segregazione).

In accordo con il Committente l'Appaltatore dovrà indicare il grado di segregazione del quadro elettrico, nel rispetto della sicurezza e dell'ambiente di installazione, comunque non scendendo sotto la forma 2.

### **2.3.8 Apparecchiature modulari con modulo normalizzato**

Le apparecchiature installate nei quadri di comando e negli armadi dovranno essere del tipo modulare e componibile con fissaggio a scatto sul profilato normalizzato DIN, ad eccezione degli interruttori automatici con portate amperometriche superiori ai 125 A che si fisseranno anche con mezzi diversi.

In particolare:

- a) gli interruttori automatici magnetotermici da 1 a 125 A dovranno essere modulari e componibili con potere di interruzione in conformità agli schemi elettrici, salvo casi particolari;
- b) tutte le apparecchiature necessarie per rendere efficiente e funzionale l'impianto (ad esempio trasformatori, suonerie, portafusibili, lampade di segnalazione, interruttori programmatori, prese di corrente CEE ecc.) dovranno essere modulari e accoppiati nello stesso quadro con gli interruttori automatici di cui al punto a);
- c) gli interruttori con relè differenziali fino a 63 A dovranno essere modulari e appartenere alla stessa serie di cui ai punti a) e b). Dovranno essere del tipo ad azione diretta e conformi alle norme CEI EN 61008-1 e CEI EN 61009-1;
- d) gli interruttori magnetotermici differenziali tetrapolari con 3 poli protetti fino a 63 A dovranno essere modulari ed essere dotati di un dispositivo che consenta la visualizzazione dell'avvenuto intervento e permetta di distinguere se detto intervento sia provocato dalla protezione magnetotermica o dalla protezione differenziale. E' ammesso l'impiego di interruttori differenziali puri purché abbiano un potere di interruzione con dispositivo associato di almeno 4.500 A e conformi alle norme CEI EN 61008-1 e CEI EN 61009-1;
- e) il potere di interruzione degli interruttori automatici dovrà essere garantito sia in caso di alimentazione dai morsetti superiori (alimentazione dall'alto) sia in caso di alimentazione dai morsetti inferiori (alimentazione dal basso).

### **2.3.9 Interruttori scatolati**

Gli interruttori magnetotermici e gli interruttori differenziali con e senza protezione magnetotermica con corrente nominale superiore ai 125 A in su dovranno appartenere alla stessa serie.

Onde agevolare le installazioni sui quadri e l'intercambiabilità, è preferibile che gli apparecchi da 125 a 250 A abbiano le stesse dimensioni d'ingombro.

Gli interruttori con protezione magnetotermica di questo tipo dovranno essere selettivi rispetto agli automatici fino a 80 A almeno per correnti di c.c. fino a 3.000 A.

Il potere di interruzione dovrà essere dato nella categoria di prestazione PZ (CEI EN 60947-2) onde garantire un buon funzionamento anche dopo 3 corto circuiti con corrente pari al potere di interruzione.

Gli interruttori differenziali da 125 a 250 A da impiegare dovranno essere disponibili nella versione normale e nella versione con intervento ritardato per consentire la selettività con altri interruttori differenziali installati a valle.

### **2.3.10 Interruttori automatici modulari con alto potere di interruzione**

Negli impianti elettrici che presentino c.c. elevate (fino a 30 kA) gli interruttori automatici magnetotermici fino a 63 A dovranno essere modulari e componibili con potere di interruzione di 30 kA a 400 V in classe P2.

Installati a monte di interruttori con potere di interruzione inferiore, dovranno garantire un potere di interruzione della combinazione di 30 kA a 400 V. Installati a valle di interruttori con corrente nominale superiore, dovranno garantire la selettività per i c.c. almeno fino a 10 kA.

Comunque il calcolo del potere di interruzione dovrà essere svolto a carico del appaltatore in rispetto della normativa vigente.

### **2.3.11 Inverter**

In funzione delle esigenze del Committente nei quadri elettrici, previa autorizzazione oppure all'esterno del quadro, potranno essere installati degli azionamenti a velocità variabile (inverter).

Tale apparecchiature dovranno essere delle principali marche, ad esempio

- Danfoss serie ACQUADRIVE FC-202, o successive
- Emotron serie FDU o successive

Gli inverter dovranno avere almeno le seguenti caratteristiche:

- Filtro tra inverter e motore ad induttanza resinato
- Filtro tra inverter e rete elettrica atto ad evitare l'immissione in rete di disturbi creati dall'inverter stesso.
- Scheda con ingressi e uscite digitali (comandi, stati e allarmi)
- Scheda con ingressi e uscite analogiche (assorbimenti, feedback, riferimenti di velocità)
- Scheda con protocollo di comunicazione (modbus/profibus) a seconda delle esigenze
- Tastierino per la programmazione da riportare a portella con adeguato grado di protezione

La logica di funzionamento ed interfacciamento di tali apparecchiature a PLC o a supervisione saranno deducibili dagli schemi elettrici tipi in allegato alla presente specifica tecnica; ma saranno comunque da valutare di volta in volta in funzione delle esigenze del Committente.

Sarà compito dell'Appaltatore sottoporre al Committente la scelta della tipologia dell'inverter da utilizzare secondo i dati acquisiti durante l'incontro tecnico; specificando i motivi della scelta effettuata.

### 2.3.12 PLC

Il Committente avrà la possibilità di chiedere all'Appaltatore la possibilità di installare all'interno dei quadri elettrici dei PLC per la gestione delle logiche di funzionamento. In particolare essendo la gamma di PLC presenti sul mercato molto vasta e dipendente dalle applicazioni che dovranno svolgere, l'Appaltatore dovrà scegliere e sottoporre ad approvazione da parte del Committente il PLC scelto; indicandone le caratteristiche.

L'Appaltatore nella scelta e nella progettazione del PLC dovrà comunque fornire un'apparecchiatura tenendo presente i seguenti requisiti minimi:

- La CPU dovrà essere adeguata all'applicazione richiesta
- La predisposizione di un 30% di ingressi e uscite di riserva
- Il PLC dovrà essere dotato di una porta di comunicazione per l'interfacciamento al sistema di supervisione (telecontrollo aziendale). Il protocollo di comunicazione dovrà essere in protocollo di comunicazione IEC 60870-5-104 o concordato con il Committente.
- Il PLC dovrà essere alimentato da UPS con un'autonomia da concordare caso per caso
- Il PLC deve essere dotato di pannel HMI d'interfaccia utente di dimensioni minime 9".

Il PLC da installarsi all'interno del quadro dovrà essere di Marca Siemens in modo da uniformare quanto già ad oggi installato nei nuovi quadri; in particolare:

- Siemens PLC serie S7-1200;
- Siemens PLC serie S7-1500;
- Siemens PLC serie S7-300;
- Siemens PLC serie Logo;
- Pannelli touch HMI serie Basic

L'Appaltatore inoltre dovrà disporre dei seguenti software per la programmazione del PLC e dei Pannelli; in particolare:

- Software Siemens TIA Portal Versione V15 o successive
- Software Siemens Logo Soft Confort V8.2
- Software Siemens Step 7 professional

Software Siemens per pannelli WinnCC Advanced L'Appaltatore dovrà fornire anche tutte le licenze necessarie.

Per mettere in condizione il softwareista di scrivere il software rispettante le attese del committente, verrà fornito, se necessario, uno schema di flusso che descrive il funzionamento del plc.

L'appaltatore dovrà fornire al Committente copia del file sorgente del programma PLC e dell'eventuale pannello installato, editabile e commentato nella sua ultima versione.

## **2.4 CERTIFICAZIONE DEL QUADRO ELETTRICO**

### **2.4.1 Introduzione**

Le verifiche previste dalla CEI EN 61439 si dividono in verifiche a carico del costruttore originale e quelle aggiuntive a carico del costruttore finale del quadro.

Il primo (costruttore originale) effettua le verifiche di progetto (ex prove di tipo) che sono:

- Robustezza dei materiali e di parti del quadro;
- Grado di protezione IP del quadro;
- Distanze d'isolamento (in aria e superficiali);
- Protezione contro la scossa elettrica ed integrità dei circuiti di protezione;
- Installazione degli apparecchi di manovra e dei componenti;
- Circuiti elettrici interni e collegamenti;
- Terminali per conduttori esterni;
- Proprietà dielettriche (tensione di tenuta a 50 Hz e tensione di tenuta a impulso);
- Verifica dei limiti di sovratemperatura;
- Tenuta al cortocircuito;
- Compatibilità elettromagnetica (EMC);
- Funzionamento meccanico.

Al secondo, il costruttore del quadro, restano le verifiche individuali (collaudo), che comprendono alcuni esami a vista e l'unica prova effettiva e strumentale, che è la verifica dielettrica.

- Proprietà dielettriche (tensione di tenuta a 50 Hz e tensione di tenuta a impulso).

### **2.4.2 Verifiche individuali a cura del costruttore originale**

Le verifiche individuali a cura del costruttore originale del quadro saranno validate dai certificati forniti dallo stesso.

### **2.4.3 Verifiche individuali (collaudo) a cura del costruttore del quadro**

L'Appaltatore dovrà effettuare le verifiche individuali, talvolta chiamate collaudo del quadro, prescritte e definite dalla norma CEI EN 61439-1, devono essere effettuate su tutti i quadri, a cura del costruttore finale, al termine dell'assemblaggio e del cablaggio del quadro.

Lo scopo di queste prove è di verificare eventuali difetti inerenti ai materiali o difetti di fabbricazione dei componenti e/o dell'assemblaggio del quadro. Il buon esito delle verifiche individuali permette di redigere un rapporto di prova (verbale di collaudo) favorevole.

Oltre al collaudo in bianco, dovrà effettuarsi il collaudo del quadro funzionale, al fine di verificare il funzionamento delle logiche implementate compreso software plc, da effettuarsi mediante la simulazione di ingressi ed uscite sia analogiche che digitali facenti parte della logica di funzionamento.

Il Committente potrà presenziare al collaudo.

#### **Procedura e modalità di esecuzione delle verifiche individuali**

Il costruttore del quadro può formalizzare una procedura per quanto concerne:

- le condizioni di prova (personale addestrato, zona dell'officina destinata al collaudo, ecc.) e le misure di sicurezza;
- i documenti di riferimento (dossier tecnici, istruzioni per il montaggio, norme tecniche, ecc.);
- l'identificazione del materiale e controlli a vista, controlli meccanici ed elettrici;
- le prove dielettriche;
- la verifica dei mezzi di protezione e la verifica della continuità del circuito di protezione;
- la misura della resistenza di isolamento in alternativa alla prova dielettrica;
- verifica della logica di funzionamento provata con carichi fittizi, sia essa eseguita tramite PLC o componenti o elettromeccanici
- la documentazione finale (rapporto di prova).

È importante sottolineare comunque che, pur essendo le verifiche individuali effettuate per norma nell'officina del costruttore del quadro o del quadrista/assemblatore, l'installatore non è esonerato dall'obbligo di accertarsi che il quadro dopo il trasporto e l'installazione non abbia subito danni o modifiche tali da non rispondere più ai requisiti già verificati durante le prove individuali.

#### **Condizioni di prova e misure di sicurezza**

All'interno dell'officina si raccomanda che i quadri pronti per le prove individuali siano posizionati in aree separate ove solo il personale qualificato può avere libero accesso. Se ciò non fosse possibile, ad esempio per ragioni di spazio, la zona delle prove va delimitata da transenne, cartelli o barriere visibili.



Naturalmente le verifiche possono iniziare soltanto quando il montaggio è stato portato a termine.

Si raccomanda durante la verifica delle proprietà dielettriche, ad esempio nella prova di tensione applicata, di indossare i guanti isolanti in dotazione e utilizzare appositi puntali del tipo a pistola con punte retrattili.

Il corpo e le braccia dell'operatore dovrebbero essere opportunamente protetti, salvo che si applichi tensione ad una adeguata distanza di sicurezza.

Di seguito si riportano alcune regole per effettuare le prove individuali in sicurezza.

**Prima delle prove:**

- posizionare il quadro in una zona adeguata;
- installare correttamente le barriere di protezione;
- effettuare correttamente i collegamenti di alimentazione al quadro (terra e alimentazione);
- effettuare i collegamenti annessi con gli stessi principi (interconnessione tra masse e collegamenti a terra);
- assicurarsi che i dispositivi di sicurezza utilizzati siano perfettamente funzionanti; (ad es. il pulsante di emergenza, i lampeggianti di segnalazione del pericolo, ecc.);
- assicurarsi che non siano presenti persone non autorizzate all'interno della zona riservata per le prove.

**Durante le prove:**

- in caso di sospensione anche temporanea delle prove, è necessario mettere fuori tensione l'apparecchiatura in prova;
- per le verifiche o misure elettriche sotto tensione è necessario che la persona preposta sia cosciente del pericolo, che gli strumenti di misura utilizzati rispondano ai requisiti di sicurezza e che siano utilizzati dispositivi di protezione adeguati (ad esempio guanti isolanti ecc.);
- non bisogna lasciare i cavi o la strumentazione elettrica al di fuori della zona di prova delimitata.

Come ultimo intervento tecnico l'Appaltatore prima della consegna del quadro finito e della relativa fatturazione e spedizione al committente dovrà effettuare delle prove individuali. La norma le descrive in quest'ordine:

- **Grado di protezione IP dell'involucro**  
Rappresenta la prima prova individuale prevista dalla norma CEI EN 61439-1. Essa si riduce di fatto ad un esame a vista.
- **Distanze d'isolamento in aria e superficiali**  
Normalmente le distanze d'isolamento superficiali sono, già a vista, abbondantemente superiori al necessario. Per le distanze d'isolamento in aria si consultano i valori definiti dalla norma.
- **Protezione contro la scossa elettrica ed integrità dei circuiti di protezione**

E basata su un esame a vista e su alcune verifiche a campione dei serraggi meccanici. La buona realizzazione del circuito di protezione viene accertata:

- visivamente (ad es. si accerta la presenza di dispositivi che assicurino il contatto ai fini della continuità del conduttore di terra, ecc.);
- meccanicamente (controllo dei serraggi delle connessioni, a campione);
- elettricamente (verifica della continuità del circuito).

Gli strumenti utilizzati sono un tester e una chiave dinamometrica.

- Installazione degli apparecchi di manovra e dei componenti  
Si verifica l'effettiva corrispondenza tra gli apparecchi installati e quelli previsti nel progetto del quadro.
- Circuiti elettrici interni e collegamenti  
Si richiede la verifica a campione del serraggio dei morsetti.
- Terminali per conduttori esterni  
Si controlla la corrispondenza tra cavi e morsetti come da schema di cablaggio.
- Funzionamento meccanico  
Si azionano a campione leve e pulsanti ed eventuali automatismi di manovra.
- Proprietà dielettriche  
Si effettua utilizzando apposita strumentazione in grado di stampare l'esito della prova.
- Cablaggio e funzionamento  
Si controlla la targhetta e, se necessario, si prova il funzionamento elettrico e gli eventuali interblocchi di sicurezza.
- Verifica delle logiche di funzionamento, siano esse eseguite mediante PLC o elettromeccanica, utilizzando carichi fittizi.
- Verifica del corretto diagramma di flusso come da indicazione ed approvazione del committente.

Tutte le prove, verifiche e collaudi individuali dovranno essere effettuati alla presenza del Committente.

In caso di impossibilità da parte del Committente di assistere al collaudo faranno fede i certificati redatti dal costruttore che ne certifichi l'avvenuta esecuzione.

## **2.5 CONSEGNA E POSIZIONAMENTO DEL QUADRO ELETTRICO SULL'IMPIANTO**

A seguito della realizzazione, verifica e collaudo del quadro elettrico, l'Appaltatore in accordo con il Committente, dovrà consegnare e posizionare lo stesso presso il cantiere.

La posizione e le opere necessarie per la corretta installazione dello stesso dovrà essere ben coordinata con il Committente.

L'Appaltatore dovrà comunque assicurare un corretto trasporto e posizionamento in particolare dovrà tenere conto di vari elementi spesso tra loro collegati, quali ad esempio:

- dimensioni delle apparecchiature installate;
- numero di apparecchiature installate;
- presenza di sistemi barre di elevata intensità e sviluppo;
- eventuali riserve per futuri ampliamenti;
- spazi disponibili per l'installazione nell'impianto o a bordo macchina;
- le dimensioni esterne che dovranno tenere conto delle problematiche di movimentazione e trasporto

In caso di armadi in batteria è buona regola suddividere gli stessi in più parti di dimensioni e peso minori e quindi più facilmente movimentabili considerando la massima dimensione trasportabile sull'automezzo "soprattutto in altezza", la dimensione delle eventuali aperture presenti sul luogo di installazione per il passaggio del quadro e prevedendo anche eventuali accessori per la movimentazione come golfari di sollevamento, rulli di scorrimento e zoccoli sollevabili con transpallet.

In relazione al peso del quadro, bisogna verificare che i sistemi di sollevamento e movimentazione disponibili siano compatibili con la massa effettiva del quadro onde evitare danneggiamenti o situazioni pericolose per gli addetti. Il peso va dichiarato se supera i 30 Kg.

Riguardo alle dimensioni esterne del quadro è consigliabile, soprattutto se installato in luoghi angusti o di passaggio, verificare che non esistano impedimenti alla completa apertura di porte e pannelli.

Il costruttore deve specificare nei suoi documenti o cataloghi le eventuali condizioni particolari per l'installazione, e fornire indicazioni relative a:

- Sollevamento: posizionamento dei golfari e delle funi di sollevamento in relazione alle dimensioni e al peso massimo sollevabile;
- Trasporto: corretto utilizzo di rulli o transpallet sempre in funzione delle dimensioni e del peso massimo da movimentare;
- Posizionamento: il fissaggio a parete o a pavimento con l'utilizzo di staffaggi o plinti di fondazione;
- Messa in servizio: ad esempio la pulizia interna dei quadri, la verifica dei serraggi di apparecchiature, morsetti e sistemi barre, eventuali regolazioni di apparecchiature di protezione, la connessione e l'ancoraggio dei conduttori di alimentazione e delle linee in uscita;

## **2.6 COLLAUDO IN CAMPO DEL QUADRO ELETTRICO**

A seguito del posizionamento e del successivo collegamento delle utenze (di potenza e non) sottese allo stesso (attività svolte da terzi) il costruttore del quadro avrà il compito in presenza del Committente di effettuare il collaudo a campo.

Tale collaudo dovrà necessariamente prevedere le seguenti attività:

- Verifiche con apposita strumentazione dell'isolamento del quadro dopo il posizionamento
- Verifica con apposita strumentazione della proprietà dielettrica

Queste due prove/verifiche sono sicuramente da effettuarsi nel caso in cui il quadro per motivi di trasporto o di posizionamento sia stato smembrato in più parti.

Alla conclusione di tali verifiche l'Appaltatore provvedere al collaudo delle logiche di funzionamento delle apparecchiature, siano esse elettromeccaniche che gestite da PLC e ne provvederà alla modifica in caso ci siano discrepanze fra il funzionamento previsto e il funzionamento reale.

## **2.7 DOCUMENTAZIONE FINALE**

Il costruttore fornitore del quadro deve obbligatoriamente:

- realizzarlo a regola d'arte;
- targhettarlo e marcarlo CE (per forniture in Europa) in modo visibile e leggibile;
- allegargli i manuali d'uso e manutenzione dei componenti e del quadro stesso (sono in genere a corredo degli stessi);

In aggiunta le norme tecniche CEI EN 61439 richiedono per il quadro:

- il rispetto integrale delle procedure di progetto, montaggio e collaudo descritte nei fascicoli relativi (CEI EN 61439-1 più o i fascicoli specifici pertinenti il quadro in oggetto);

- l'apposizione di una targhetta più ricca con, oltre al marchio CE, al nome del costruttore e alla matricola, anche l'anno di fabbricazione e la specifica norma tecnica di riferimento;
- in allegato una documentazione tecnica specifica riportante le caratteristiche e le prestazioni nominali e le altre raccomandazioni e indicazioni per un impiego ottimale;
- software del PLC (se esistente) commentato in formato digitale (nel formato di programmazione) più copia cartacea
- lay-out dell'impianto
- diagramma di flusso della logica di funzionamento come indicato dal committente, in formato cartaceo ed in formato digitale, quest'ultimo dovrà essere compatibile con i sistemi operativi in dotazione al committente.
- Schema elettrico unifilare e multifilare in formato cartaceo ed in formato digitale Autocad (.DWG).
- In caso di sostituzione della linea di alimentazione generale del quadro o di altre parti circuitali l'appaltatore deve rilasciare idonea certificazione di rispondenza alla normativa tecnica, senza richiedere alcun compenso aggiuntivo.

Seppure non espressamente richiesto né dalle leggi né dalle norme, per testimoniare la qualità e la completezza, per il collaudo è utile adottare dei moduli analitici, nei quali compaiano tutte le verifiche, anche di dettaglio.

In questo modo si possono stralciare una per volta le varie voci per assicurarsi di avere compiuto tutte le operazioni richieste.

Un esempio di documentazione di collaudo, con riassunte le verifiche previste e, per ognuna di esse, l'esito ottenuto, per un quadro conforme alle CEI EN 61439, è riportato di seguito.

Tali modelli sono puramente indicativi; hanno lo scopo di indicare quale documentazione l'Appaltatore dovrà fornire al Committente.

**DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ  
QUADRI ELETTRICI PER BASSA TENSIONE SECONDO CEI EN 61439-2  
(CEI EN 61439-2)**

La ditta .....  
Con sede a .....  
Costruttrice del quadro .....

Dichiaro, sotto la propria responsabilità, che il quadro sopra descritto è stato realizzato a regola d'arte e conformemente a tutte le specifiche previste dalla Norma CEI EN 61439-2.

Dichiaro inoltre di avere utilizzato componenti ABB SACE, di avere rispettato i criteri di scelta e le istruzioni di montaggio indicati sui relativi cataloghi e fogli istruzioni e di non avere compromesso in alcun modo, durante il montaggio o attraverso modifiche, le prestazioni del materiale utilizzato dichiarate sui già citati cataloghi.

Tali prestazioni e le verifiche effettuate consentono quindi di dichiarare la conformità del quadro in questione alle seguenti richieste della norma:

**Richieste di Costruzione:**

- Robustezza dei materiali e parti del quadro
- Grado di protezione
- Distanze in aria e superficiali
- Protezione contro la scossa elettrica
- Installazione apparecchi e componenti
- Circuiti elettrici interni e collegamenti
- Terminali per conduttori esterni

**Richieste di prestazione**

- Proprietà dielettriche
- Sovratemperatura
- Tenuta al cortocircuito
- Compatibilità elettromagnetica (EMC)
- Funzionamento meccanico

Dichiaro infine, sotto la nostra responsabilità, di aver effettuato con risultato positivo tutte le prove individuali previste dalla norma e precisamente:

**specifiche di costruzione:**

- grado di protezione dell'involucro;
- distanze d'isolamento in aria e superficiali;
- protezione contro la scossa elettrica ed integrità dei circuiti di protezione;
- installazione degli apparecchi di manovra e dei componenti;
- circuiti elettrici interni e collegamenti;
- terminali per conduttori esterni;
- funzionamento meccanico.

**Specifiche di prestazione:**

- proprietà dielettriche;
- cablaggio, prestazioni in condizioni operative e funzionalità.

Data e Luogo .....

.....

Firma .....

(nome completo e funzione della persona incaricata di firmare per conto del costruttore)



**CERTIFICATO DI COLLAUDO  
QUADRI ELETTRICI PER BASSA TENSIONE - SECONDO LE PROVE  
INDIVIDUALI PREVISTE DALLA NORMA CEI EN 61439-2 (IEC 61439-2)**

La ditta .....

Con sede a .....

Costruttrice del quadro .....

.....

rilascia il

**CERTIFICATO DI COLLAUDO**

attestando con il presente documento di aver eseguito tutte le verifiche tecniche previste dalle norme applicabili al prodotto ed in particolare quelle dalla Norma CEI EN 61439-2 (Classificazione CEI EN 61439-2), nonché di aver adempiuto a tutti gli obblighi giuridici e normativi richiesti dalle vigenti disposizioni.

Data e Luogo .....

.....

Firma .....

(nome completo e funzione della persona incaricata di firmare per conto del costruttore)

**DICHIARAZIONE CE DI CONFORMITÀ**  
**QUADRI ELETTRICI PER BASSA TENSIONE SECONDO CEI EN 61439-2**  
**(IEC 61439-2)**

La ditta .....

Con sede a .....

Costruttrice del quadro .....

Dichiara, sotto la propria responsabilità, che il quadro

tipo .....

n° di serie .....

norma di riferimento CEI EN 61439-2

anno di apposizione della marcatura .....

risulta in conformità con quanto previsto dalle seguenti direttive comunitarie (compresa la ultima modifiche), nonché con la relativa legislazione nazionale di recepimento

Riferimento n°	Titolo
La Direttiva 2006/95/CE,	Dirattiva bassa tensione
La Direttiva EMC 2004/108/CE	Dirattiva compatibilità elettromagnetica <sup>1)</sup>
93/68/CEE	Dirattiva per la marcatura CE

e che è stata applicata la seguente norma armonizzata

codice norma	edizione	titolo
CEI EN 61439-1	I	Norma CEI EN 61439-1 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole Generali
CEI EN 61439-2	I	NORMA CEI EN 61439-2 Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione Parte 2: Quadri di potenza

1) Omettere questa Direttiva nei casi in cui l'accordo con la stessa non è richiesto

Data e Luogo .....

Firma .....

(nome completo e funzione della persona incaricata di firmare per conto del costruttore)



**CHECK-LIST PROVE INDIVIDUALI**

Cliente .....

Impianto .....

Commessa/Quadro: .....

Operazioni di controllo	Verificato	Esito	Operatore
-------------------------	------------	-------	-----------

**1) Costruzione**

a) grado di protezione dell'involucro			
---------------------------------------	--	--	--

b) distanza di isolamento in aria e superficiali			
--	--	--	--

c) protezione contro la scossa elettrica ed integrità dei circuiti di protezione			
--	--	--	--

d) installazione degli apparecchi di manovra e dei componenti			
---	--	--	--

e) circuiti elettrici interni e collegamenti			
--	--	--	--

f) terminali per conduttori esterni			
-------------------------------------	--	--	--

g) funzionamento meccanico			
----------------------------	--	--	--

**2) Prestazione**

a) proprietà dielettriche;			
----------------------------	--	--	--

b) cablaggio, prestazioni in condizioni operative e funzionalità.			
---	--	--	--

Verifica effettuata:

Durante l'assemblaggio

Dopo l'assemblaggio

**RAPPORTO DI PROVA INDIVIDUALE  
(COLLAUDO)**

Cliente .....

Impianto .....

N° d'ordine .....

Tipo e identificazione del quadro

Disegno d'assieme .....

Schema funzionale .....

Altri schemi .....

Tensione nominale di impiego .....

Corrente nominale del circuito d'ingresso .....

Prove individuali effettuate secondo la Norma CEI EN 61439-2

	Esito
- grado di protezione dell'involucro;	
- distanze di isolamento in aria e superficiali;	
- protezione contro la scossa elettrica ed integrità dei circuiti di protezione;	
- installazione degli apparecchi di manovra e dei componenti;	
- circuiti elettrici interni e collegamenti;	
- terminali per conduttori esterni;	
- funzionamento meccanico.	
- proprietà dielettriche;	
- cablaggio, prestazioni in condizioni operative e funzionalità.	

Prove effettuate presso .....

Alla presenza del Sig. ....

**Il quadro in oggetto, avendo superato le prove sopra elencate,  
risulta conforme alla Norma CEI EN 61439-2**

L'Appaltatore oltre a quanto previsto dalla Norma, descritto precedentemente, dovrà consegnare al Committente anche la presente documentazione:

- Schema elettrico funzionale e di potenza in esecuzione As-Built in formato PDF e in formato editabile (Autocad in una versione compatibile con il Committente)
- File sorgente commentato senza password del programma PLC ove installato nel quadro;
- Elenco delle variabili/aree di indirizzamento per consentire al sistema di supervisione di prelevare tutte le informazioni necessarie dal PLC
- File sorgente commentato senza password del programma pannello operatore ove installato nel quadro ed eventuali altre apparecchiature programmabili;
- In caso dell'utilizzo del protocollo Modbus o simili l'appaltatore dovrà attenersi allo standard indicato dal committente e produrre una tabella di elenco dei codici utilizzati.

### **3. VENDOR LIST**

I materiali impiegati per la realizzazione dei quadri elettrici dovranno essere di qualità adeguata agli standard aziendali del Committente.

#### **3.1 Elenco fornitori materiale (marche)**

Di seguito sono indicati alcuni fornitori di materiale elettrico che L'Appaltatore potrà utilizzare per la realizzazione dei quadri elettrici; in particolare:

- ABB;
- Siemens;
- Schneider;
- IME;
- Gifas;
- Dehn;
- OBO;
- Omron;
- Finder.

Resta inteso che se nello standard della Ditta Appaltatrice rientrano materiali di qualità simili o migliori, potranno essere utilizzati previo consenso del Committente.

#### **3.2 Elenco apparecchiature elettroniche (marche e modelli)**

Di seguito sono riportate le principali marche per le apparecchiature elettroniche di regolazione e comando da utilizzarsi per la realizzazione dei quadri presenti sugli impianti.

### 3.2.1 PLC

- Siemens PLC serie S7-1200, S7-300, S7-1500
- Siemens PLC serie LOGO, *software LOGO*

### 3.2.2 Inverter e soft-start:

#### 1) Avviatori statici (soft-starter):

- Schneider serie ATS 48
- Siemens serie SIRIUS

#### 2) Variatori di frequenza:

- Danfoss serie ACQUADRIVE FC-202, o successivi
- Emotron serie FDU o successivi

## 4.