

Committente:



CACIP S.p.A. Consorzio Industriale Provinciale di Cagliari  
Viale Diaz 86, 09125 Cagliari (CA)

Progetto:

Revamping delle linee "A" e "B"  
del termovalorizzatore  
di Cagliari - Macchiareddu

## Progetto definitivo

Progettisti:

**tbf**partner  
Ingegneri e Consulenti

Strada Regina 70 T +41 91 610 26 26  
Postfach F +41 91 610 26 29  
6982 Agno E-Mail tbfti@tbf.ch



R.P. Sarda s.r.l.  
VIA GIOTTO, 7 SARROCH (CA)  
TEL. 070 902036



SERVIZI INTEGRATI ALL'INGEGNERIA S.R.L.  
Via Pitzolo 26 - Cagliari - tel. 070-454146  
email: info@servinsrl.it

Committente:

Progettista:

Titolo:

## RELAZIONE TECNICA QUADRO POWER CENTER

Rev.	Data	Modifiche	Disegnato	Controllato
0	28.01.2016	Prima emissione	M.M.	E. M.
1	31.10.2016	Seconda emissione	M.M.	A.C.
2	15.06.2018	Revisione per verifica progetto	M.M.	A.C.
3				
4				
5				

Scala:	Formato:	Data:	Documento no. :	Rev.
-	A4	15.06.2018	R30-1241	2

## INDICE

INDICE.....	1
1. CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEL QUADRO .....	2
2. NORME E PRESCRIZIONI.....	3
4.1 STRUTTURA METALLICA.....	4
4.2 CONFIGURAZIONE DI BASE DEL QUADRO .....	4
4.3 ZONA SBARRE.....	5
4.4 ZONA APPARECCHIATURE .....	5
4.4.1 MODULI E INSTALLAZIONE DELLE APPARECCHIATURE .....	5
4.5 SEPARAZIONE APPARECCHIATURE .....	5
4.6 ACCESSIBILITÀ.....	6
4.7 ZONA CAVI DI COLLEGAMENTO.....	6
4.8 IMPIANTI DI TERRA DEL QUADRO .....	6
4.9 COLLEGAMENTI PER LE UNITÀ DI POTENZA .....	7
4.9.1 CIRCUITI AUSILIARI .....	7
4.10 INTERBLOCCHI.....	7
4.11 VERNICIATURA .....	7
5. APPARECCHIATURE DI BASSA TENSIONE .....	8
5.1 INTERRUTTORI .....	8
5.1.1 GENERALITÀ.....	8
5.1.2 TIPI.....	8
5.2 CONTATTORI.....	9
5.3 INTERRUTTORI DI MANOVRA-SEZIONATORI.....	9
5.4 RIDUTTORI DI CORRENTE .....	10
5.5 RIDUTTORI DI TENSIONE .....	10
5.6 RELÈ AUSILIARI .....	10
5.7 STRUMENTI .....	10
6. SERIE DI ACCESSORI PER COMPLETAMENTO QUADRI .....	11
6.2 TARGHETTE DI IDENTIFICAZIONE .....	11
7. PROVE E CERTIFICATI.....	11

La presente specifica tecnica ha lo scopo di definire i requisiti fondamentali per il progetto, le modalità di collaudo, di fornitura e di offerta dei quadri di bassa tensione Power Center idoneo ad alimentare le utenze elettriche principali indicate sullo schema elettrico unifilare di riferimento:

- n° **D30-5310**

destinati all'impianto Termovalorizzatore di Cagliari Macchiareddu.

Il quadro sarà costituito da scomparti indipendenti e modulari suddivisi in cubicoli, in modo da poter essere ampliabili da ambo i lati.

## 1. CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEL QUADRO

- Tensione nominale di isolamento : 690V
- Tensione esercizio : 400V
- Frequenza : 50Hz
- Numero fasi : 3 + N
- Tensione di prova a frequenza industriale per i circuiti di potenza : 2.5 per 1 min
  
- Tensione di prova a frequenza industriale per i circuiti ausiliari : 2kV per 1 min
  
- Tenuta al c.to c.to simmetrico per 1" unifilari) : fino a 100 kA (cfr. schemi unifilari)
- Tenuta al c.to c.to di cresta : fino a 220 kA
- Corrente nominale sbarre principali : 7000 A (cfr. schemi unifilari)
- Sezione sbarra orizzontale di terra kA del quadro) : 200 mm<sup>2</sup> minimo (secondo i
- Sezione conduttori circ. aux. : 1.5 mm<sup>2</sup> (com. segnal.)  
1.5 mm<sup>2</sup> (voltmetriche)  
2.5 mm<sup>2</sup> (amperometriche)
  
- Alimentazione: dal basso/dall'alto
- Partenze: dal basso/dall'alto
- Installazione : all'interno
- Temperatura progetto : 35° C
- Forma di segregazione : 4
- Grado di protezione meccanica : IP 30
- Dimensioni di ingombro : a cura costruttore

## 2. NORME E PRESCRIZIONI

- quadro	Norma CEI 17.13/1 Norma CEI EN 60439-1 Norma IEC 60439-1
- interruttori	Norma IEC 60947-2
- interruttori di manovra-sezionatori	Norma IEC 60947-3
- gradi di protezione	Norma IEC 60529
- prove di tenuta ad arco interno	Technical Report IEC 61641

Saranno inoltre rispettate le normative ed i regolamenti previsti dalla Legislazione Italiana per la prevenzione degli infortuni e le Direttive comunitarie.

## 3. TIPOLOGIA DEI CONDUTTORI

TIPO CIRCUITO	FASI	COLORE	SEZIONE mmq
POTENZA IN AC (ALTERNATA)	L1	MARRONE	$\geq 2,5$
	L2	GRIGIO	$\geq 2,5$
	L3	NERO	$\geq 2,5$
	N	AZZURRO	$\geq 2,5$
POTENZA IN DC (CONTINUA)	+	NERO / ROSSO	$\geq 2,5$
	-	NERO	$\geq 2,5$
CIRCUITI AMPEROMETRICI VOLTMETRICI	L1	MARRONE	$\geq 2,5$
	L2	GRIGIO	$\geq 2,5$
	L3	NERO	$\geq 2,5$
	N	AZZURRO	$\geq 2,5$
CIRCUITI AUSILIARI		NERO	$\geq 1,5$
CIRCUITI REGOLAZIONE		NERO-ARANCIO	$\geq 1,5$
CIRCUITI PROTEZIONE PE		GIALLO-VERDE	$\geq 2,5$
USCITE SERIALI STRUMENTI		BIANCO / MARRONE / VERDE+SCH	$\geq 0,75$
SEGNALE DIFFERENZIALE TO (TOROIDE)		BIANCO / MARRONE / VERDE+SCH	$\geq 1$

## 4. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

Per le caratteristiche costruttive si intendono le caratteristiche strutturali, di protezione meccanica, di segregazione, di accessibilità delle apparecchiature, di sicurezza e di realizzazione dei collegamenti elettrici all'interno dei quadri.

### 4.1 STRUTTURA METALLICA

I quadri saranno costituiti da un insieme continuo di unità modulari verticali, denominate pannelli, fissate le une alle altre tramite bulloni, in modo da realizzare una struttura rigida che possa essere sollevata a mezzo di appositi golfari. La struttura utilizzerà accoppiamenti vite/bullone a tenuta rigida (ESLOCK) tali per cui non sarà necessario nel tempo alcuna operazione di verifica o di manutenzione.

Ciascun pannello sarà formato da una struttura metallica rigida ed indeformabile, costituita da profilati a "C" in lamiera di acciaio con fori ad intervallo di 25mm secondo le norme DIN 43660, racchiusa completamente da lamiera metallica anche su fianchi e sul tetto.

Il fronte di ogni quadro dovrà essere realizzato con porte incernierate e dotato di serrature con chiavi asportabili, unificate.

Porte e lamiere di chiusura dovranno poter essere dotate di una o più aperture per ventilazione, le lamiere di chiusura dovranno essere ventilate in accordo con il grado di protezione.

I quadri dovranno aver grado di protezione meccanica contro l'ingresso di corpi estranei, adeguato all'ambiente di installazione. Tale grado di protezione dovrà essere minimo IP30 a porta chiusa.

I quadri dovranno risultare ampliabili da entrambe le estremità, senza che sia necessario eseguire adattamenti particolari.

I quadri dovranno essere infine provvisti di telai di base.

La carpenteria, trattata a SENDZIMIR, dovrà avere lo spessore minimo di: 20/10 mm. per la struttura portante 15/10 mm. per le portelle frontali

### 4.2 CONFIGURAZIONE DI BASE DEL QUADRO

La configurazione di base del quadro consente di individuare le seguenti zone:

- zona sbarre (sbarre principali e di distribuzione)
- zona apparecchiature
- zona cavi (cavi in ingresso e in uscita)

### 4.3 ZONA SBARRE

Le sbarre principali saranno allocate nella zona centrale del quadro, sarà possibile posizionare il sistema sbarre su un livello superiore o inferiore, in funzione dell'ingresso/uscita utenze, o utilizzare un doppio sistema di sbarre.

Le sbarre di distribuzione, saranno allocate verticalmente nella parte laterale della colonna. Saranno possibili sezionamenti e/o particolari configurazioni sulla stessa colonna.

Saranno previste opportune segregazioni metalliche, in accordo alla forma costruttiva richiesta, per la separazione delle sbarre principali e di distribuzione dal resto delle apparecchiature.

Sarà sempre possibile ogni futuro ampliamento da entrambe le estremità del quadro, senza modifiche significative alla struttura.

Il sistema sbarre sarà dimensionato in modo da sopportare la corrente limite dinamica e la corrente simmetrica di corto circuito per 1 secondo.

### 4.4 ZONA APPARECCHIATURE

La modularità della struttura basata sulla foratura dei montanti a passo 25 mm consentirà di combinare moduli di diversa grandezza nella stessa colonna.

#### 4.4.1 MODULI E INSTALLAZIONE DELLE APPARECCHIATURE

Sarà possibile installare interruttori aperti e scatolati in esecuzione fissa, rimovibile ed estraibile, dalle taglie più basse fino a 6300A.

Gli interruttori di tipo "aperto" saranno sempre direttamente connessi al sistema sbarre, mentre gli interruttori "scatolati" saranno montati su piastra di fissaggio.

Sarà possibile suddividere in verticale la colonna in moduli secondo la dimensione pari a  $E=25\text{mm}$ . Il modulo di riferimento sarà pari a  $8E = 200\text{mm}$ , e i moduli derivati potranno avere altezze a partire da un minimo di  $4E$  pari a  $100\text{mm}$ .

### 4.5 SEPARAZIONE APPARECCHIATURE

Per ragioni di continuità di servizio e di sicurezza i pannelli verticali dovranno essere, per quanto possibile, suddivisi in celle e vani tramite setti o pareti in lamiera, al fine di separare le principali apparecchiature (grado di protezione meccanica IP20).

In particolare dovrà essere prevista la separazione tra:

- celle strumenti ed apparecchiature ausiliarie
- celle contenenti apparecchiature di interruzione e comando

- vani sbarre

In tale caso la segregazione dovrà essere tale da permettere:

- l'accesso alle varie celle, escludendo ogni possibilità di contatto accidentale con le sbarre o altre parti in tensione

Le segregazioni dovranno comunque ed in ogni caso essere in accordo alla forma costruttiva richiesta.

#### **4.6 ACCESSIBILITÀ**

Tutte le normali operazioni di esercizio dovranno essere eseguibili dall'esterno. Il quadro sarà accessibile sempre dal retro per il collegamento dei cavi di potenza e ausiliari. Qualora le morsettiere ausiliarie siano posizionate sul fronte in celle dedicate, sarà possibile collegare i cavi ausiliari dal fronte.

#### **4.7 ZONA CAVI DI COLLEGAMENTO**

Sarà prevista una zona cavi di collegamento, nella parte posteriore, che dovrà garantire:

- Spazio sufficiente per l'accesso e l'allacciamento dei cavi, per la manutenzione ed eventuali ampliamenti
- Ingresso cavi dall'alto e/o dal basso

#### **4.8 IMPIANTI DI TERRA DEL QUADRO**

Il quadro dovrà essere percorso da una sbarra elettrica di terra in rame solidamente imbullonata alla struttura metallica avente sezione minima di 200 mmq, e comunque in accordo alle sezioni previste dalla Norma per la tenuta al corto circuito del quadro stesso.

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

Le porte, ove presenti strumenti, dovranno essere collegate alla struttura metallica tramite treccie flessibili in rame, aventi sezione minima di 16mmq.

La messa a terra degli interruttori aperti estraibili dovrà essere assicurata, durante l'estrazione, per mezzo di una pinza strisciante su un piattino di rame collegata direttamente alla sbarra di terra.

Tutti i componenti principali, non provvisti di isolamento doppio o rinforzato, dovranno essere collegati a terra.

Su ciascuna estremità della sbarra di terra si dovranno prevedere fori adatti al collegamento, con cavo, all'impianto di messa a terra della cabina.

#### 4.9 COLLEGAMENTI PER LE UNITÀ DI POTENZA

Le connessioni principali all'interno del quadro dovranno essere realizzate in cavo o con sbarre, in funzione della potenza in gioco. Tali sbarre saranno irrigidite da opportuni supporti in materiale isolante.

Le sbarre saranno in rame elettrolitico, dimensionate secondo i valori di corrente nominale delle rispettive utenze.

Sarà prevista, ove richiesto il sistema quadripolare, la sbarra del neutro che dovrà essere dimensionata sulla base di un valore di portata non inferiore al 50% della portata di fase.

Inoltre le sbarre ed i loro supporti avranno dimensioni tali da sopportare gli sforzi elettrodinamici causati dalle correnti di corto circuito di picco.

Nel caso si usino cavi per i collegamenti di potenza, gli stessi saranno in cavo unipolare a doppio isolamento, con tensione nominale  $U_0/U=1,8/3kV$ , non propagante l'incendio, ad elevata resistenza meccanica e con anima in rame stagnato.

##### 4.9.1 CIRCUITI AUSILIARI

I circuiti ausiliari saranno realizzati con cavi per lo più unipolari, con sezione minima 1,5 mmq, tensione nominale  $U_0/U_c=450/750V$  del tipo non propagante l'incendio, per il collegamento tra le apparecchiature e le morsettiere.

Ciascun conduttore sarà identificabile alle due estremità mediante anelli di plastica tipo graphoplast o simili riportanti la numerazione indicata sugli schemi.

I conduttori ausiliari saranno fatti passare in canaline chiuse, ampiamente dimensionate, per consentire aggiunte future di almeno il 50% di ulteriori cavi.

#### 4.10 INTERBLOCCHI

Il quadro dovrà essere dotato di tutti gli interblocchi necessari per prevenire errate manovre che possano compromettere oltre che l'efficienza e l'affidabilità delle apparecchiature, la sicurezza del personale addetto all'esercizio dell'impianto.

Gli interruttori dovranno in particolare essere provvisti di blocchi meccanici atti ad impedire:

- qualsiasi manovra dell'interruttore quando lo stesso avesse i contatti saldati dopo corto circuito.
- l'estrazione o l'inserzione di un interruttore quando è chiuso
- l'apertura delle serrande mobili della cella interruttore quando l'interruttore è estratto e fuori dal quadro

#### 4.11 VERNICIATURA

Tutta la tamponatura metallica degli scomparti dovrà essere opportunamente trattata e verniciata in modo da offrire una ottima resistenza all'usura secondo il seguente ciclo:

- sgrassatura
- decappaggio
- bonderizzazione
- passivazione
- essiccazione
- verniciatura a smalto epossidica a forno

L'aspetto delle superfici esterne dovrà essere bucciato fine, lo spessore minimo della finitura dovrà essere di 60 micron.

## 5. APPARECCHIATURE DI BASSA TENSIONE

Le apparecchiature principali montate nel quadro dovranno essere adeguate alle caratteristiche di progetto riportate negli schemi elettrici e dovranno rispondere alle seguenti prescrizioni particolari.

### 5.1 INTERRUTTORI

Per le caratteristiche riguardanti gli interruttori presenti all'interno del quadro sono indicate di seguito esclusivamente le generalità e le tipologie di interruttori da utilizzare.

#### 5.1.1 GENERALITÀ

Tutti gli interruttori di uguale portata e pari caratteristiche dovranno essere fra loro intercambiabili in modo da assicurare la massima continuità di servizio; per tale motivo gli interruttori di arrivo dovranno avere lo stesso potere di interruzione di quelli di partenza. Il congiuntore dovrà avere caratteristiche uguali agli interruttori di arrivo.

#### 5.1.2 TIPI

Gli interruttori di arrivo dai trasformatori, o dai gruppi elettrogeni con i relativi congiuntori, con corrente superiore a 1250 A, dovranno essere di tipo aperto.

Gli interruttori di partenza saranno di tipo scatolato fino a 630 A, oltre questa portata, dovranno essere di tipo aperto, salvo differenti indicazioni poste sullo schema unifilare, mentre quelli con corrente inferiore o uguale a 63 A potranno essere di tipo modulare.

Tutti gli interruttori di tipo APERTO dovranno avere la custodia esterna in materiale metallico e la gamma dovrà coprire un range da 800 A a 6300 A con la stessa profondità ed altezza. Gli interruttori nella versione a quattro poli, dovranno avere la taratura del neutro normalmente al 50% della taratura delle fasi, con possibilità di regolazione al 100% (per correnti fino a 3200 A).

Ai fini della sicurezza, tali interruttori dovranno avere la netta separazione tra il circuito di potenza ed il circuito di comando, garantire il doppio isolamento, avere la segregazione delle fasi e permettere l'ispezionabilità delle camere d'arco e dei contatti principali. Negli interruttori selettivi, la  $I_{cw}$  (corrente ammissibile di breve durata) a 1s deve essere almeno il 75% della  $I_{cu}$  (potere di interruzione nominale in corto circuito) per correnti inferiori a 4000 A.

Gli interruttori di tipo SCATOLATO dovranno avere i circuiti ausiliari segregati elettricamente dai circuiti di potenza e dovranno poter essere installati ed ispezionati dal fronte dell'apparecchio senza togliere il coperchio di protezione. I circuiti di potenza, e quindi le camere di interruzione, dovranno poter essere a loro volta ispezionati togliendo il suddetto coperchio in modo da poter rendere visibile lo stato di usura dei contatti.

Tutti gli altri accessori installabili anche in seguito alla messa in opera del quadro dovranno poter essere applicati senza comportare alcuna sostituzione dei componenti base dell'interruttore e del quadro stesso.

Per i limitatori il potere di interruzione nominale di servizio in corto circuito Ics dovrà essere uguale al potere di interruzione nominale Icu che è pari a 200 kA a 400 V.

Gli interruttori di tipo MODULARE dovranno avere involucro autoestinguente: certificato UL94 carta gialla per il massimo grado di autoestinguenza (grado V0 a spessore di 1,6 mm) ed essere stati sottoposti al controllo dell'istituto DARMSTAD; inoltre dovrà essere stata verificata l'opacità dei fumi e l'atossicità dei gas. Essi dovranno avere meccanica autoportante che comporta la mancanza di vincolo meccanico tra involucro e componenti meccanici interni.

Tutti gli interruttori dovranno essere predisposti per ricevere i blocchi necessari e dovranno essere dotati di accessori come più avanti descritto e quelli in esecuzione estraibile dovranno essere "estratti" con apposito attrezzo a portella del quadro chiusa per garantire la massima sicurezza dell'operatore.

## 5.2 CONTATTORI

Tutti i contattori di uguale portata e pari caratteristiche dovranno essere fra di loro intercambiabili e consentire il montaggio di contatti ausiliari sotto forma di blocchetti aggiuntivi inseribili/asportabili anche in tempi successivi. Gli accessori dovranno essere montati sul fronte ed essere intercambiabili per le diverse taglie dei contattori allo scopo di ridurre i tempi di manutenzione. La numerazione dei morsetti dovrà essere secondo la norma EN 50012. I contattori dovranno essere montati indifferentemente a parete o su guida DIN 35mm. I relé termici potranno essere montati direttamente sui contattori o, in caso di necessità, anche separatamente tramite apposito accessorio e saranno equipaggiabili con:

- contatti ausiliari:

1 NA di segnalazione numerato 97 - 98

1 NC di intervento numerato 95 - 96

- pulsante di test

- selettore per riarmo automatico / manuale

I relé termici dovranno inoltre essere compensati termicamente contro le variazioni di temperatura ambientali tramite lamina bimetallica.

## 5.3 INTERRUITORI DI MANOVRA-SEZIONATORI

Là dove è richiesto dagli schemi unifilari, dovrà essere possibile usare, come dispositivi generali del quadro, interruttori di manovra-sezionatori che potranno essere derivati dagli interruttori sopra descritti. In tal caso dovranno avere le stesse caratteristiche meccaniche di robustezza ed affidabilità e ricevere i blocchi previsti al par. 4.9.3 e tutti gli

eventuali accessori. Gli interruttori di manovra-sezionatori dovranno avere potere di chiusura non inferiore a 3 kA.

Altrimenti gli interruttori di manovra-sezionatori dovranno far parte di una gamma di apparecchi con correnti nominali comprese tra 25 A e 3150 A e disponibili sia in versione tetrapolare che tripolare.

Di tali apparecchi, nel quadro considerato, saranno utilizzati solo quelli con correnti nominali superiori o uguali a 800 A.

Dovrà inoltre essere possibile il loro comando a distanza mediante apposito dispositivo di comando motorizzato e ricevere i blocchi previsti al par.4.9.3 e tutti gli eventuali accessori.

Gli interruttori di manovra-sezionatori dovranno avere potere di chiusura non inferiore a 80 kA.

#### 5.4 RIDUTTORI DI CORRENTE

Dovranno essere del tipo ad isolamento in aria, con le seguenti caratteristiche:

- tensione max di isolamento	690 V
- tensione di prova a 50 Hz per 1 sec.	3 KV
- corrente nominale secondaria	1 A
- prestazione	10 VA in classe 0,5

#### 5.5 RIDUTTORI DI TENSIONE

Dovranno essere del tipo ad isolamento in aria, con le seguenti caratteristiche:

- tensione max di isolamento	690 V
- tensione di prova a 50 Hz per 1 sec.	3 KV
- rapporto di trasformazione	400/100V

#### 5.6 RELÈ AUSILIARI

I relè ausiliari quando previsti dovranno essere montati all'interno delle celle strumenti, su opportuna basetta, ed avranno sostanzialmente la funzione di moltiplicare il numero dei contatti e di permettere ulteriori funzioni.

#### 5.7 STRUMENTI

Ogni interruttore dovrà essere dotato di n. 3 amperometri. Tali strumenti indicatori dovranno essere montati sulla parte anteriore del quadro ed avranno in generale classe di precisione 1,5%.

I voltmetri e gli amperometri dovranno rispettivamente avere un valore di fondo scala pari a 130 % e al 200 % dei valori nominali.

## 6. SERIE DI ACCESSORI PER COMPLETAMENTO QUADRI

### 6.1 MORSETTI

Le morsettiere dovranno essere ad elementi componibili fissate su profilato.

I morsetti dovranno essere realizzati con classe di isolamento secondo IEC 85, con materiale conduttore di ottone, rame o altro materiale ad alta conduttività e dovranno essere del tipo antiallentante.

Dovranno essere previsti setti sulle morsettiere per separare circuiti diversi.

### 6.2 TARGHETTE DI IDENTIFICAZIONE

Tutte le apparecchiature dovranno essere contraddistinte da una targhetta di identificazione del circuito di appartenenza, fissata sul quadro in corrispondenza dell'apparecchio stesso.

Inoltre, su ogni apparecchio dovrà essere riportata la sigla prevista nello schema elettrico. Le targhette dovranno essere fissate mediante viti o con adesivi. Sulle portelle degli scomparti dovranno essere riportate le targhette indicatrici per gli apparecchi di segnalazione e comando.

Per le apparecchiature all'interno degli scomparti dovranno essere previste delle targhette di tipo adesivo.

I quadri dovranno riportare, in luogo ben visibile, una targa metallica indicante il nome del costruttore, le Norme di riferimento, il tipo di quadro, la data di fabbricazione, il numero di progetto di riferimento, i dati tecnici quali la tensione nominale, la frequenza, la corrente nominale delle sbarre principali ed anche la corrente di corto circuito di breve durata.

## 7. PROVE E CERTIFICATI

Ogni quadro dovrà essere sottoposto alle prove di accettazione e collaudo presso la fabbrica del costruttore previste dalle relative norme CEI/IEC, alla presenza del cliente o di un suo rappresentante.

Il costruttore dovrà dimostrare di essere in possesso della certificazione di qualità ISO 9001. Sarà fornito il certificato di conformità alle Norme, unitamente al rapporto di collaudo.

In fase d'offerta si dichiara l'esistenza del superamento della prova di tenuta ad arco interno (se il quadro è ad A.I.) secondo il Technical Report IEC 1641, mentre in fase d'ordine si fornisce copia del bollettino del superamento della prova stessa (se il quadro è ad A.I.).

A richiesta verrà fornita copia della documentazione relativa alle prove di tipo previste dalle Norme vigenti.

La documentazione relativa alle prove di tipo e alle prove di tenuta all'arco interno saranno emesse da Enti di certificazione riconosciuti a livello internazionale.