

	GESTIONE OPERATIVA	MOD P43.04	Marzo 2015
	<b>CAPITOLATO SPECIALE MANUTENZIONE IMPIANTI ELETTRICI</b>	REV 3	Pagina 1 di 11

## **DETTAGLI QUADRI LETTRICI**

**FORNITURA QUADRI DISTRIBUZIONE/BORDO MACCHINA A  
SERVIZIO DELLE MACCHINE IN FORNITURA A PUBLIACQUA  
S.P.A.**

U.O. IMPIANTI ELETTRICI

*ING. MANUEL PANICAGLI*

MANUTENZIONE IMPIANTI

*DOTT.ING.MASSIMO FABBRI*

	U.O. IMPIANTI ELETTRICI	MOD P43.04	Marzo 2015
	<b>CAPITOLATO SPECIALE MANUTENZIONE IMPIANTI ELETTRICI</b>	REV 3	Pagina 2 di 11

## INDICE

ART. 1. -	DESCRIZIONE DELLE RICHIESTE .....	3
ART. 2. -	DOCUMENTAZIONE .....	3
ART. 3. -	MATERIALI D'USO, ATTREZZATURE E PRODOTTI .....	4
ART. 4. -	QUALITÀ E PROVENIENZA MATERIALI ED APPARECCHIATURE .....	4
ART. 5. -	PRESCRIZIONI ESECUTIVE .....	5

	U.O. IMPIANTI ELETTRICI	MOD P43.04	Marzo 2015
	<b>CAPITOLATO SPECIALE MANUTENZIONE IMPIANTI ELETTRICI</b>	REV 3	Pagina 3 di 11

### **Art. 1. - Descrizione delle richieste**

In linea di massima e senza pretesa di esaustività e completezza, l'appalto prevede le seguenti lavorazioni: fornitura di quadri elettrici di distribuzione e bordo macchina.

Sempre a scopo indicativo e non esaustivo si indicano le principali apparecchiature di norma presenti sugli impianti e quindi oggetto degli interventi:

- pompe dosatrici
- pompe a vite
- pompe e compressori a lobi
- miscelatori
- sistemi di aereazione sommersi o di superficie
- compressori d'aria
- compattatori
- griglie automatiche
- organi di sollevamento.
- idroestrattori

Per le definizioni relative agli elementi costitutivi e funzionali valgono quelle stabilite dalle vigenti norme CEI.

Il committente si riserva comunque la possibilità di eseguire con proprio personale gli interventi o le parti di intervento che riterrà più opportune senza che ciò costituisca motivo di richiesta di indennizzo alcuno da parte dell'appaltatore.

### **Art. 2. - Documentazione**

Per ogni intervento eseguito la ditta appaltatrice dovrà consegnare al Committente entro il termine massimo di 30 giorni tutta la documentazione tecnica relativa all'intervento che per chiarezza di seguito riassumiamo:

- 1- serie di elaborati grafici "as-built" e "fascicolo tecnico" delle macchine, raffiguranti gli impianti così come eseguiti, con planimetria e denominazione delle linee; il tutto in 3 copie cartacee in originale oltre ad una copia in formato digitale sviluppata **su base CAD (un file per ogni pagina di schema o stampa), oltre che in formato pdf;**
- 2- schemi elettrici unifilari e multifilari sia di potenza che funzionali dei quadri elettrici eventualmente realizzati, con identificazione delle apparecchiature e numerazione della morsettiera, in 3 copie cartacee in originale ed una copia su supporto informatico sviluppata **sia su base CAD che in formato PDF**
- 3- Manuale d'uso e manutenzione ordinaria e straordinaria di quanto realizzato (in conformità al D.lgs. 81/08), compreso eventuali manuali di istruzione o di funzionamento delle apparecchiature fornite e degli impianti per i quali è richiesta una specifica conoscenza per la conduzione;
- 4- dichiarazione di conformità alle direttive europee applicabili - 3 copie cartacee in originale più versione PDF

	<b>U.O. IMPIANTI ELETTRICI</b>	MOD P43.04	Marzo 2015
	<b>CAPITOLATO SPECIALE MANUTENZIONE IMPIANTI ELETTRICI</b>	REV 3	Pagina 4 di 11

5- dichiarazione di conformità ai sensi della norma CEI 17-13/1 (o CEI EN61439) e/o 23-51 di tutti i quadri elettrici; 3 copie cartacee in originale più versione PDF

La consegna della documentazione completa di cui sopra e la sua esplicita accettazione da parte del committente previa sommaria verifica di completezza e correttezza da parte del medesimo costituisce elemento irrinunciabile per procedere alla contabilizzazione in contraddittorio delle opere ed alla successiva liquidazione delle medesime.

### **Art. 3. - Materiali d'uso, attrezzature e prodotti**

1. L'impresa aggiudicataria, nell'espletamento delle lavorazioni, dovrà utilizzare prodotti ed impiegare attrezzature e macchine in propria disponibilità. Gli attrezzi, le macchine, dovranno essere dotate di tutti quegli accorgimenti e accessori atti a proteggere e salvaguardare l'operatore e i terzi da eventuali infortuni.
2. Le macchine soggette a collaudo, denuncia ed a verifica periodica da parte di Enti Pubblici (ponti sviluppabili e sospesi, scale aeree, paranchi, recipienti in pressione, centrifughe, ecc.) dovranno risultare con i documenti in regola per espletare tali attività.

#### **SPECIFICHE TECNICHE**

### **Art. 4. - Qualità e provenienza materiali ed apparecchiature**

Dovrà essere utilizzato materiale elettrico esente da difetti qualitativi e di lavorazione e costruito a regola d'arte.

I prodotti forniti devono essere rispondenti alla normativa esistente, e dove ciò sia previsto, muniti di certificazioni di conformità, di certificazioni di omologazione, simbologia appropriata, istruzioni d'uso in lingua italiana, ecc.

I materiali da inserire nei lavori oggetto del presente Capitolato potranno essere dettagliatamente identificati dal Committente.

Nel caso di non accettazione, l'Impresa è tenuta a sostituirli a sue spese, con altri, provvedendo a rimuoverli entro il termine fissato dalla Committenza.

Nel caso di inadempienza, è in facoltà dell'Azienda di provvedervi direttamente a spese dell'Appaltatore, a carico del quale va posto anche qualsiasi danno che potesse da ciò derivare.

L'impresa dovrà procurare a sue cure e spese i mezzi e la mano d'opera necessaria per eseguire le prove e verifiche di collaudo.

La Ditta Appaltatrice dovrà essere in grado di fornire tutti i tipi di materiali ed opere compiute indicate e, comunque, tutti i principali prodotti standard di mercato inerenti l'attività oggetto della fornitura.

La Ditta Appaltatrice ha l'obbligo di fornire tutti i documenti atti ad accertare in modo sicuro la qualità e provenienza dei materiali.

Il Committente si riserva la facoltà di chiedere alla Ditta (*salvo che questa non abbia già provveduto all'ordinazione*) la fornitura materiali o apparecchiature diversi da quelli previsti nell'ordine, purché di valore economico non superiore, senza che la Ditta possa opporre eccezione o pretendere compensi aggiuntivi.

Qualora la il Committente non ritenga idonei alcuni materiali o apparecchiature, perché non conformi alle specifiche di Capitolato e di progetto, la Ditta Appaltatrice, a sua cura e

 <b>Publiacqua</b>	<b>U.O. IMPIANTI ELETTRICI</b>	MOD P43.04	Marzo 2015
	<b>CAPITOLATO SPECIALE MANUTENZIONE IMPIANTI ELETTRICI</b>	REV 3	Pagina 5 di 11

spese, deve provvedere alla loro sostituzione con altri che possiedano le caratteristiche prescritte.

#### **Art. 5. - Prescrizioni esecutive**

La rispondenza dei prodotti / materiali alle normative dovrà essere attestata, salvo dove non previsto, dalla presenza del contrassegno CE.

Allo scopo di gestire agevolmente il parco ricambi ed eseguire con celerità le necessarie manutenzioni, i materiali impiegati per la realizzazione dell'impianto dovranno essere uniformati con la dotazione standard del Committente.

Si riporta pertanto un elenco delle Case Costruttrici di varie tipologie di prodotti a cui attenersi, precisando che eventuali deroghe dovranno avere la preventiva approvazione dalla Direzione Lavori.

I principali prodotti utilizzati e relative marche dovranno essere i seguenti

	Apparecchio	Costruttore	Descrizione	Codici	Note
1	Scaricatori	Dehn	Limitatori di sovratensione		MTT 2P 275 FM per reti monofase, MTT 275 FM per reti trifase
2	Analizzatori di rete	Ime	Nemo D4L+	MF6HT40006	
3	Trasf. amperometrici	Ime			Per analizzatore di rete e misure assorbimento utenze
4	Interruttori automatici MTD scatolati/modulari	Eaton			Di norma EATON per il 90/95% dei quadri nuovi; Schneider, Ticino, ABB per revamping su esistente
5	Sezionatori	Eaton			Di norma Eaton; Schneider, Ticino, ABB per revamping
6	Contattori	Eaton	Serie DIL		Sovradimensionati del 30%
7	RELE' PROGR./PLC	LOVATO PANASONIC	Serie KINCO FPSigma		Alimentazione 24Vdc  L'utilizzo dei PLC deve essere limitato solo all'azionamento di macchine complesse quali gli idroestrattori
8	Alimentatori	Weidmuller	CPMSNT180W 24V7.5 A		Da 230Vac a 24Vdc
9	Modulo ridondanza alimentazione	weidmuller	CPMDM20		
10	Relè	OMRON	Serie MY4		
11	Relè P-P	OMRON	Serie G4Q	G4Q-212S 24AC	Passo passo
12	Orologio	Orbis	Giornaliero, alim.24Vac	OB290232	
13	Regolatori livello	OMRON	Serie 61F	61F-GP-N8	
14	Sonde elettrodo	OMRON	Serie P1	P1SL	
15	Galleggianti	MAC3	Tipo MAC5		Del tipo sommerso a ribaltamento in caso di acque cariche
16	Temporizzatori	Omron / Finder	Serie H3CR		H3CR-A824-48AC rit.eccitazione

 <b>Publiacqua</b>	<b>U.O. IMPIANTI ELETTRICI</b>	MOD P43.04	Marzo 2015
	<b>CAPITOLATO SPECIALE MANUTENZIONE IMPIANTI ELETTRICI</b>	REV 3	Pagina 6 di 11

			serie 87		87.01 multifunzione
17	Commutatori	Eaton	Commutatori a camme	036473-907841-907842	AUT/0/MAN di macchina
18	Commutatori	Eaton	Commutatori a camme	86312	Selettore scambio macchina
19	Pulsanti, lampade segnal., selettori	Eaton	Serie diametro 22		
20	Sportelli fronte quadro	Mennekes	6.8.12 moduli	40986-40979-40981	<a href="http://www.mennekes.it">www.mennekes.it</a>
21	Sovraporte telaio inox/vetro	ILINOX	Varii formati	IP65	Per protezione apparecchi modulari su pannello cieco, basso utilizzo
22	Sovraporte telaio alluminio/plexiglass	ABB	Varii formati	IP55	Per protezione apparecchi modulari su pannello cieco, basso utilizzo
23	Interruttori salvamotori	Eaton	PKZM0/4 L/NZMB	Completo di 3 contatti aux puri	NHI-21-PKZ0 cod 072894 NHI-E-11-PKZ0 cod 082882
24	Protezione differenziale	Schneider Asita	Vigirex RH99M RGU10C/PS400V	56194	Toroide separato alimentazione bobina 400Vac
25	Bobina di sgancio	Eaton	APKZ0	73190	A lancio 400Vac
26	Trasduttore di corrente	Ime		TM2IA34	In 0-5 A, out 0-20mA passivo, non alimentato
27	Amperometri	Ime			Scala estesa 1:5 su F.S. 1 per spunto motori
28	Prese	Palazzoli	CEE termoindurente	471363	Presa fissa inclinata da quadro IP67 230V
29	Prese	Palazzoli	CEE termoindurente	471473	Presa fissa inclinata da quadro IP67 400V
30	Prese	Palazzoli	CEE termoindurente	471003	Presa fissa dritta da quadro IP67 24V
31	Sensori presenza persone	Lince	Magnetici in alluminio pressofuso	1650CTC003	
32	Softstarter	Eaton	DS7		Ausiliari 24Vac
33	Inverter	ABB DANFOSS	ACS550/ACS800-880 FC302	Tipicamente esafase	Con pannello assistant e filtro ambiente civile. Di norma DANFOSS
34	Inverter	VACON	VACON100	IP54/65	Utilizzo al pari del DANFOSS
35	Avviatori statici invertitori	Phoenix	Contactron		ELRW3-24DC/500AC9I ELRW3-24DC/500AC/16
36	Carpenterie AISI304	ILINOX	Serie CX/QL/QLP	E relativi accessori	Piastre di fondo cieche forate PG, pannello cieco IP55 senza controporta, basso utilizzo
37	Componenti cablaggio, accessori, minuterie	EZM			<a href="http://www.ezm.it">www.ezm.it</a>
38	Armadi stradali	CONCHIGLIA	Serie GH	Chiave 21, piastra fondo	GH9-9/28/T(quadri sino a 1250x750) GH5-9/28/ZT-4(quadri sino a

 <b>Publiacqua</b>	<b>U.O. IMPIANTI ELETTRICI</b>	MOD P43.04	Marzo 2015
	<b>CAPITOLATO SPECIALE MANUTENZIONE IMPIANTI ELETTRICI</b>	REV 3	Pagina 7 di 11

				PVC	1150x375) GH5-5/13/ZT-4 (quadri sino a 375x375)
39	Armadi stradali	CONCHIGLIA	Serie GH	Chiave 21, piastra fondo PVC	GH5-8/25/ZT-4 (quadri sino a 750x375)
40	Pulsante luce, prese, scatole, sezionatori a muro	Palazzoli			Pulsanti serie TAIS-TAIS Mignon IP67 sezionatore serie CAM IP67 prese serie TAIS Mignon IP44
41	Canalizzazioni a filo	CABLOFIL			Di norma sendzimir/zincate a caldo
42	Canalizzazioni PVC/metallo		Normalmente senza curve e raccordi		Ingresso scatole solo PG
43	Pressacavi	ARNOCANALI			Con copriforo in gomma colorata
44	Viterie e minuterie impianto		Solo in acciaio inox		
45	Fissatubo	FISCHER	Serie SCN in nylon		Chiusura a scatto
46	Moduli trattamento segnali	WEIDMULLER SENECA	Serie MCZ, serie MICROSERIES Z170REG	Is.loop separ. a relè dupl. loop	MCZCCC cod.841119 MRS 24Vuc 1CO cod.8556050000
47	Cavi collegamento telecontrollo	FG7	MODBUS: UNIKA UNIDRALL BUS 1030F 2x2x0,34 cod.B4143		Prevedere ricchezza cavo
48	Impianti antideflagranti	CORTEM			
49	Sonde piezometriche	ABS SULZER	HSC2 in AISI316L, membrana ceramica su supporto allumina		cavo PVC 25m
50	Rifasatori	ICAR 3In 460V oppure TECNOLOGIC 3In 440V			Condensatori in azoto EPCOS se condensatori entro quadro

### Quadri e linee elettriche

Per i collegamenti dei circuiti di controllo ed ausiliari saranno previsti cavi flessibili unipolari o multipolari in rame, doppio isolamento, denominati FG7 o H07RN-F, per installazioni sia all'interno che all'esterno. Comunque i cavi devono rispondere sia ai requisiti che la normativa richiede, in relazione all'ambiente, sia alla specifica di posa descritta dal costruttore del cavo.

Per circuiti ausiliari a 24 V ac, i cavi elettrici entro quadro saranno del tipo unipolare senza guaina e con isolante tassativamente di colore rosso; per i circuiti in dc di colore blu scuro, per i circuiti aventi un'alimentazione sussidiaria (es. UPS, Gruppo elettrogeno) posati nello stesso quadro o contenitore con l'alimentazione ordinaria, di colore arancio, per i circuiti di potenza colore nero.

	<b>U.O. IMPIANTI ELETTRICI</b>	MOD P43.04	Marzo 2015
	<b>CAPITOLATO SPECIALE MANUTENZIONE IMPIANTI ELETTRICI</b>	REV 3	Pagina 8 di 11

In un medesimo cavo saranno raggruppati solo i circuiti di comando, segnalazione ed allarme attinenti ad una medesima macchina, o a più macchine se destinate ad un medesimo impiego.

Le linee saranno dimensionate in modo da garantire una caduta di tensione contenuta entro il 4% della tensione al punto di consegna.

Allo scopo di contenere l'usura delle varie componenti impiantistiche, per le utenze ad avviamento diretto, anche se di modesta potenza, è opportuno disporre ai morsetti delle apparecchiature del massimo valore di tensione consentito, riducendo così il tempo di avviamento.

Per ragioni di sicurezza dell'esercizio, è tassativamente richiesto che, per tutte le apparecchiature multiple (pompe soffianti, pompe dosatrici ..), i circuiti elettrici di alimentazione, comando, controllo, protezione, siano completamente indipendenti, in modo che il verificarsi di un guasto su uno dei circuiti, che porti fuori servizio una macchina, non abbia assolutamente ad interferire con le altre macchine.

Si potranno raggruppare sotto una protezione unica quelle utenze non definite essenziali quali prese di servizio, ecc.

L'utilizzo dei PLC deve essere limitato solo all'azionamento di macchine complesse quali gli idroestrattori; nelle altre applicazioni più semplici **utilizzare solo componenti elettromeccanici. Le carpenterie dovranno essere esclusivamente inox, IP54 minimo. Le apparecchiature a microprocessore dovranno essere dotate di porta seriale RS485 protocollo modbus RTU, e dovrà essere disponibile la mappatura della memoria interna.** La portella cieca del quadro dovrà alloggiare il pannello operatore del tipo touch screen colore di adeguate dimensioni per l'impostazione parametri, i pulsanti, i selettori, l'eventuale pulsante di emergenza, per effettuare tutti i comandi di uso corrente per l'avviamento, l'arresto, la regolazione dei parametri funzionali, ecc. Il software dovrà essere concesso in uso gratuito, commentato e completo di flowchart della logica di funzionamento, non protetto da password, completo di file sorgente e librerie associate non protetti da password, liberamente modificabili e scaricabili.

Dovranno essere eseguite e certificate le prove richieste dalle relative Norme.

Le dimensioni dei quadri dovranno essere tali da consentire l'agevole contenimento di tutte le apparecchiature che li compongono ed avere uno spazio disponibile supplementare non inferiore al 20% del totale, salvo diversa esplicita indicazione del committente. L'ingresso cavi dovrà essere eseguito tramite raccordo pressacavo esterno.

Dovranno inoltre essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- il grado di protezione, a sportello aperto, non dovrà essere mai inferiore a IP XXB;
- gli interruttori dovranno essere dotati di appositi coprimorsetti;
- le condutture dovranno essere attestate tramite giunti terminali isolati;
- ogni linea in partenza dovrà essere facilmente identificabile;
- i quadri dovranno essere collocati in posizione tale da essere facilmente accessibili;
- i circuiti di comando dovranno essere realizzati a corrente alternata/continua, normalmente a 24V;



	<b>U.O. IMPIANTI ELETTRICI</b>	MOD P43.04	Marzo 2015
	<b>CAPITOLATO SPECIALE MANUTENZIONE IMPIANTI ELETTRICI</b>	REV 3	Pagina 9 di 11

- le condutture costituenti i circuiti di comando dovranno essere di colore rosso/blu della sezione minima di 1,5 mmq se a 24Vac/dc ovvero di colore nero se a 380 Vac, e dovranno essere collegate ad anello lato sorgente di alimentazione
- parti a monte del sezionamento generale, morsettiere di rame nudo, ed altre parti sotto tensione, saranno protette da schermi di materiale isolante con cartello monitore raffigurante il pericolo di folgorazione;
- i cavi saranno alloggiati entro canalette in PVC a fianchi asolati, dotate di coperchio;
- i conduttori dovranno essere tutti identificati secondo le indicazioni riportate sullo schema elettrico;
- le apparecchiature di tipo modulare troveranno alloggio su apposito profilato DIN. Apparecchiature di tipo non modulare dovranno essere fissate a piastra di fondo tramite appositi elementi di fissaggio quali viti, bulloni, ecc.;

A lavoro ultimato, la Ditta Appaltatrice dovrà apporre una targhetta sul fronte quadro riportandone almeno i seguenti dati: tensione nominale di funzionamento Un, corrente nominale Inq, frequenza nominale Hz, nome del quadro, numero di matricola attribuito dal costruttore, grado di protezione. Dovrà inoltre essere fornito disegno as-built in formato UNI A4 o A3 da conservare a corredo del quadro.

**Per la realizzazione dei quadri è previsto l'acciaio inox con grado effettivo di protezione IP54 minimo. Non è previsto il condizionamento. I quadri dovranno essere tipo automazione con sportello frontale cieco, senza controporta. Direttamente sullo sportello non dovranno essere cablate apparecchiature (es. amperometri, spie, selettori, altro), bensì le stesse dovranno essere fissate sulla piastra di fondo e rialzate e attuabili attraverso opportune aste di manovra le più corte possibili. I riarmi, selettori, ripristini ed altro devono essere accessibili fronte quadro (opportunamente sagomato) con comando rinviato o sotto sportello che garantisca il grado di protezione originario del quadro, in modo da poter essere azionati anche da PEC a sportello chiuso.**

Dovranno essere rigorosamente separate, in celle o moduli diversi, le apparecchiature di potenza da quelle di telecontrollo, misure, totalizzazioni, registrazioni e visualizzazioni.

Anche per i materiali da installare nei quadri elettrici dovrà essere seguito il criterio dell'omogeneità con quelli standardizzati dal Committente e indicati nel precedente elenco.

In ogni caso tutti i materiali, in particolare quelli non espressamente indicati nel presente Capitolato, dovranno essere approvati dalla Direzione dei Lavori prima di essere installati nei quadri elettrici.

Dovranno essere inoltre seguiti i seguenti criteri esecutivi:

- A. ogni apparecchiatura installata, dovrà essere identificata tramite apposita targhetta di tipo indelebile fissata sul corpo della stessa in posizione visibile a quadro ultimato senza necessità di smontaggio o spostamento di altre parti, nei casi di apparecchiature costituite da porzioni estraibili ed intercambiabili, il fissaggio della targhetta identificativa dovrà avvenire a bordo della parte solidale alla struttura del quadro e non su quella asportabile (es. zoccolo e relè), la dicitura riportata dovrà rispettare la nomenclatura riportata negli schemi elettrici.
- B. Per tutte le apparecchiature accessibili da fronte quadro, anche attraverso appositi sportelli, nonché su tutte le apparecchiature manovrabili ancorchè installate internamente al quadro

	<b>U.O. IMPIANTI ELETTRICI</b>	MOD P43.04	Marzo 2015
	<b>CAPITOLATO SPECIALE MANUTENZIONE IMPIANTI ELETTRICI</b>	REV 3	Pagina 10 di 11

stesso ed accessibili solo previa apertura del medesimo quali interruttori, protezioni od altro, si dovrà provvedere all'identificazione tramite targhette pantografate in materiale plastico multistrato, poste in corrispondenza delle apparecchiature;

La nomenclatura delle apparecchiature riportata sulle targhette dovrà rispettare quanto indicato negli schemi elettrici mentre caratteristiche e dimensioni dei caratteri utilizzati dovranno essere tali da consentirne la lettura ad una distanza di 1 m;

- C. i conduttori dovranno essere attestati ai morsetti delle apparecchiature ed ai morsetti di interfaccia con il campo tramite capicorda in rame stagnato con sezione idonea ad ospitare il conduttore corrispondente; dovranno essere del tipo a compressione con guaina esterna isolante;
- D. i due capi di tutti i conduttori dovranno essere numerati con segnafile riportante la nomenclatura attribuita negli schemi elettrici;
- E. tutti i collegamenti elettrici del quadro devono fare capo a morsettiere; il serraggio dei conduttori al morsetto sarà del tipo indiretto; non sono ammessi morsetti con fissaggio del conduttore con molle in sostituzione delle viti sulle morsettiere terminali; i morsetti saranno previsti per montaggio indipendente su profilato DIN e dovranno avere apposito cartellino nominativo;
- F. il ricorso a connessioni utilizzando molle in luogo delle viti è consentito soltanto su apparecchiature interne al quadro, limitatamente a circuiterie ausiliarie, previa approvazione del committente ed unicamente se l'operazione di connessione/disconnessione dei conduttori sia effettuabile senza ricorso ad utensili speciali e risulti reiterabile per non meno di 300 volte;
- G. i morsetti dovranno avere supporti isolanti in materiale incombustibile non igroscopico, previsto per tensioni di esercizio di 1 kV e tensioni di prova di 2 kV;
- H. le morsettiere di potenza dovranno essere separate da quelle ausiliarie con l'interposizione di un diaframma isolante; le morsettiere delle misure e delle segnalazioni da e per il telecontrollo dovranno trovarsi di norma separate da quelle di potenza e di controllo, e di preferenza raggruppate in una apposita parte di quadro, da cui si possano collegare gli apparati di telecontrollo senza incroci con altre linee;
- I. le morsettiere dovranno trovare posto nella base della batteria o nella parte bassa del quadro; il transito dei cavi in ingresso ed in uscita dalle morsettiere dovrà essere eseguito tramite interposizione di pressacavi, per garantire il grado di protezione richiesto e per evitare l'ingresso nella struttura di umidità, vapori dannosi ed altro;
- J. sotto la morsettiera di potenza e comunque in prossimità della zona di appoggio del quadro, dovrà essere applicata una bandella di rame di opportuna sezione, comunque non inferiore a 25x5 mmq avente funzione di nodo collettore di terra. A detto collettore farà capo la corda di rame nuda proveniente dal campo alla quale sono collegati i dispersori di terra; a detta bandella saranno inoltre collegati i poli di terra delle prese a spina, le masse metalliche, i dispersori di fatto quali ferri del calcestruzzo, carcasse metalliche di macchine, ecc. Tali connessioni potranno essere effettuate tramite singoli cavi che si attestano direttamente alla bandella, oppure indirettamente tramite connessioni ad un cavo collettore in campo, il quale poi si attesterà alla bandella;
- K. un'eventuale barratura di alimentazione dei circuiti di potenza, dovrà essere adeguatamente protetta dai contatti diretti tramite barriere in materiale isolante amovibili solo mediante l'uso di utensili e recante logo monitore indicante pericolo di folgorazione, ed eseguita tramite morsettiera modulare e/o pettini adeguati alla corrente nominale di ogni singola derivazione.

	<b>U.O. IMPIANTI ELETTRICI</b>	MOD P43.04	Marzo 2015
	<b>CAPITOLATO SPECIALE MANUTENZIONE IMPIANTI ELETTRICI</b>	REV 3	Pagina 11 di 11

- L. Ogni apparecchiatura manovrabile direttamente od indirettamente installata nel quadro (interruttori, selettori, contattori, ecc) dovrà essere corredata di almeno un contatto di stato (non scattato relè) libero

#### Impianto di rifasamento

Nel caso di installazione di unità di rifasamento sarà tenuto conto della seguente tabella:

POTENZA NOMINALE DEI MOTORI		POTENZA REATTIVA ( Kvar) IN RELAZIONE ALLA VELOCITA' DI ROTAZIONE (giri/min)			
kW	CV	3000	1500	1000	750
11	15	3	4	4	5.0
18	25	5.0	7.5	7.5	7.5
30	40	7.5	10	10.0	12.5
45	60	12.5	15.0	15.0	20
75	100	20	20.0	20.0	25.0
110	150	25.0	30.0	30.0	40.0
160	218	40.0	40.0	40.0	50.0
200	274	50.0	50.0	50.0	60.0
250	340	60.0	60.0	60.0	70.0

Per impianti con presenza di armoniche, andranno impiegati condensatori adeguatamente dimensionati del tipo ICAR 3In a tensione 460V oppure EPCOS 3In-440V in azoto e centraline TECNOLOGIC. Per le armoniche prodotte da macchine che nel complesso non superano il 10% della potenza globale d'impianto, si possono impiegare condensatori sovradimensionati solo in tensione: 460 V per tensione nominale d'impianto di 380 V.

Per potenze fino al 30% di quella complessiva di impianto si dovranno impiegare condensatori sovradimensionati in corrente ed eventualmente anche in tensione: 3In.....380V oppure 3In 460 V.

Per potenze più elevate, si dovrà ricorrere all'impiego di unità rifasanti provviste di filtri di assorbimento e/o sbarramento. Ad ogni modo, qualora vi sia fondatezza di supporre la presenza di armoniche, si dovrà monitorare l'impianto con un analizzatore di rete per decidere circa l'impiego della tipologia di condensatori, anche in relazione ai disturbi immessi nella rete del distribuzione ed alla rispettiva normativa.