



INTERVENTO DI MIGLIORAMENTO DEL DEPURATORE DI
ALESSANDRIA ORTI - LINEA ACQUE E LINEA FANGHI
CUP E36G14000260008 - CIG 6185013231 - CIG 61863555 A4

PROGETTO ESECUTIVO

PROGETTISTA:



TITOLO ELABORATO:

**CAPITOLATO SPECIALE
IMPIANTI ELETTRICI**

ELABORATO N° :

II052P-PE-CS004

ELABORATO				CONTROLLATO		APPROVATO			
SIGLA		G.RICOTTI		G.RICOTTI		S. VENTURINI			
REVISIONE	N.		DESCRIZIONE						
	1								
	2								
	3								

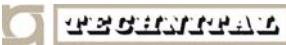
NOME FILE :

II052P-PE-CS004.doc

DATA: Settembre 2016

SCALA :


-

	Rev. CN	Data: Settembre 2016	El. II052P-PE-CS004	Pag. n. 2
	Rev. 0	Data:	CAPITOLATO SPECIALE IMPIANTI ELETTRICI	

**INTERVENTO DI MIGLIORAMENTO
 DEL DEPURATORE DI ALESSANDRIA ORTI
 LINEA ACQUE – LINEA FANGHI
 CUP E36G14000260008
 CIG 6185013231 - CIG 61863555 A4**


PROGETTO ESECUTIVO

CAPITOLATO SPECIALE IMPIANTI ELETTRICI

 COMUNE DI ALESSANDRIA	Rev. CN	Data: Settembre 2016	El. II052P-PE-CS004	Pag. n. 3
	Rev. 0	Data:	CAPITOLATO SPECIALE IMPIANTI ELETTRICI	

I N D I C E

Art. 1. IMPIANTO ELETTRICO	4
Art. 2. INTERVENTI DI INTERFACCIAMENTO CON IMPIANTO ELETTRICO ESISTENTE	8
Art. 3. INTERVENTI POWER CENTER Q.PC.01 ESISTENTE	8
Art. 4. QUADRI BASSA TENSIONE	8
4.1. CARATTERISTICHE INTERRUTTORI DA INSTALLARE SUI QUADRI DI POTENZA	8
4.2. QUADRO MCC IN GENERALE	14
Art. 5. GRUPPO DI CONTINUITA'	30
Art. 6. CAVIDOTTI	32
Art. 7. COLLEGAMENTI	33
7.1. CAVI	33
Art. 8. SCATOLE DI DERIVAZIONE	43
8.1. SCATOLE DI DERIVAZIONE	43
Art. 9. QUADRO IN CAMPO	44
9.1. QUADRO IN CAMPO	44
9.2. SEZIONATORE DI POTENZA 0/I IN CAMPO	44
Art. 10. ALTRI IMPIANTI	45
10.1. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE	45
10.2. PRESE F.M.	47
10.3. ESTRAZIONE D'ARIA	47
Art. 11. IMPIANTO DI TERRA	48
11.1. EFFICIENZA DELL'IMPIANTO DI TERRA	48
11.2. CONTATTI INDIRETTI IMPIANTO DI TERRA	49
11.3. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI SISTEMA TN-S	50
11.4. PROTEZIONE CONTRO I SOVRACCARICHI E I CORTOCIRCUITI	51
11.5. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI	53
11.6. IMPIANTO DI MESSA A TERRA E SISTEMI DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI	53
11.7. VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA DEGLI IMPIANTI	54
11.8. VERIFICA PROVVISORIA, CONSEGNA E NORME PER IL COLLAUDO DEGLI IMPIANTI	54

 MUNICIPIO DI ALESSANDRIA	Rev. CN	Data: Settembre 2016	El. II052P-PE-CS004	Pag. n. 4
	Rev. 0	Data:	CAPITOLATO SPECIALE IMPIANTI ELETTRICI	

Questa sezione si compone di specifiche predisposte dalla stazione appaltante le quali costituiscono un minimo inderogabile e saranno considerate prevalenti su eventuali specifiche denotanti una qualità ritenuta inferiore ad insindacabile giudizio del direttore dei lavori.

In caso di discordanza tra le presenti specifiche e quanto riportato nell'elenco Prezzi prevarrà la specifica qualitativamente superiore ad insindacabile giudizio del direttore dei lavori.

L'appaltatore sarà pertanto tenuto ad impiegare, su ordine del direttore dei lavori e senza che ciò possa dar luogo a maggiori o ulteriori compensi, materiali e modalità di lavoro aventi le caratteristiche indicate agli articoli di seguito.

Art. 1. IMPIANTO ELETTRICO

La presente specifica concerne la fornitura e la posa in opera dell'impianto elettrico per l'intervento di miglioramento del depuratore di Alessandria Orti.

L'impresa Appaltatrice prima di procedere all'acquisizione di qualsiasi componente dell'impianto elettrico dovrà fornire alla Direzione Lavori la seguente documentazione:

- una completa e dettagliata descrizione dell'impianto elettrico e dei componenti che intende adottare;
- una relazione tecnica della propria soluzione tecnica ed impiantistica, che nel rispetto delle indicazioni e prescrizioni di cui ai seguenti paragrafi, dovrà essere tesa all'ottimizzazione dell'impianto elettrico in funzione delle caratteristiche dell'impianto da realizzare.
- gli elaborati grafici riportanti: il posizionamento dei quadri, il percorso dei cavi, gli schemi elettrici, ecc.

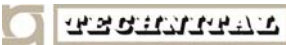
Costituiscono oggetto della presente specifica tutti i componenti dell'impianto elettrico necessari al corretto funzionamento delle utenze elettriche previste con il presente progetto, partendo dal punto di consegna fino alle singole utenze, il tutto realizzato in conformità alle vigenti norme di sicurezza (CEI, ISPESL, USSL, ecc.).

Inoltre costituiscono oggetto della presente specifica anche tutti i componenti necessari alla trasmissione e ricezione dei segnali provenienti dalle apparecchiature previste nel presente progetto quali: strumenti, apparecchi controllori, ecc., ed inviati alle sezioni di ricezione quali: quadri elettrici di comando.

CARATTERISTICHE FUNZIONALI

L'impianto elettrico dovrà essere realizzato in modo da garantire la sicurezza in conformità con le vigenti normative (CEI, ISPESL, USSL, ecc.). L'impianto elettrico nella sua completezza dovrà essere in grado di eseguire le seguenti funzioni:

- distribuire l'energia elettrica alle singole utenze
- consentire il comando e controllo delle singole utenze localmente
- eseguire il collegamento in trasmissione e ricezione dei segnali della strumentazione prevista
- essere dotato di impianto di automazione
- essere dotato di impianto di messa a terra e di protezione contro le scariche atmosferiche
- essere dotato di impianto di rifasamento
- eseguire l'illuminazione all'interno ed esterno dei locali
- garantire il rispetto delle normative di sicurezza vigenti (CEI, ISPESL, USSL, ecc.)

	Rev. CN	Data: Settembre 2016	El. II052P-PE-CS004	Pag. n. 5
	Rev. 0	Data:	CAPITOLATO SPECIALE IMPIANTI ELETTRICI	

APPLICAZIONE DI LEGGI NORME E REGOLAMENTI

Gli impianti devono essere realizzati in ogni loro parte in conformità alle leggi, norme, prescrizioni, regolamentazioni e raccomandazioni emanate dagli enti normativi e legislativi, preposti al controllo ed alla sorveglianza della regolarità della loro esecuzione:

- Leggi e decreti Regolamenti di enti locali Norme CEI;
- Norme EN Norme UNI;
- Normative ISPESL o INAIL e ASL;
- Disposizioni dei vigili del fuoco di qualsiasi tipo;
- L'Appaltatore deve consegnare a fine lavori o alla necessità durante le tarature e i collaudi alla D.L. tutta la documentazione relativa (certificati, libretti, ecc.).

Tutti i componenti elettrici devono essere, provvisti del marchio di qualità (IMQ) e/o del marchio CE. Tutte le documentazioni di cui sopra devono essere riunite in una raccolta, suddivisa per tipologia di impianto, apparecchiature, e consegnata alla D.L..

L'Appaltatore deve assumere, sotto la sua completa ed esclusiva responsabilità, le necessarie informazioni presso le sedi locali ed i competenti uffici dei vari Enti (sicurezza) e fornitori di energia e di prendere con essi ogni necessario accordo per la realizzazione ed il collaudo degli impianti. Tutte le spese inerenti la messa a norma degli impianti, comprese quelle maggiori opere non espressamente indicate nel progetto ma richieste dagli Enti di cui sopra, e le spese per l'ottenimento dei vari permessi (relazioni, disegni, ecc.) sono a completo carico dell'Appaltatore. Eventuali costi da sostenere per l'ottenimento di quanto sopra sono e saranno a totale carico dell'appaltatore anche se nel frattempo fosse già stato emesso il certificato di ultimazione dei lavori. L'appaltatore al riguardo non può avanzare alcuna pretesa di indennizzo o di maggior compenso, ma anzi deve provvedere ad eseguire le opere necessarie o le documentazioni richieste con la massima sollecitudine.

BUONE REGOLE DELL'ARTE

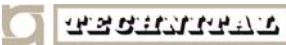
Gli impianti devono essere realizzati, oltre che secondo le prescrizioni della Progettazione d'Appalto, e secondo le buone regole dell'arte, intendendosi con tale denominazione tutte le norme e accorgimenti per la corretta esecuzione dei lavori con particolare riguardo alla Legge 186/68. Ad esempio tutte le tubazioni, le canalizzazioni e le passerelle devono avere gli assi fra loro allineati; tutti i quadri elettrici, devono essere corredati di targa di identificazione in PVC, con tutte le indicazioni necessarie (tensione nominale, numero schema di riferimento, ecc..) pantografate e o impresse in maniera indelebile.

Le targhe indicatrici della funzionalità, monitorici o altro devono essere imperdibili, fissate con viti o rivetti o con supporti sottoghiera.

Tutte le cassette elettriche di derivazione devono avere i lati verticali perpendicolari al piano di calpestio o del soffitto.

All'interno delle cassette e alle estremità i cavi devono essere identificati da un'apposita etichetta e ne deve essere lasciata una certa "ricchezza".

COMPETENZA

	Rev. CN	Data: Settembre 2016	El. II052P-PE-CS004	Pag. n. 6
	Rev. 0	Data:	CAPITOLATO SPECIALE IMPIANTI ELETTRICI	

L'Appaltatore prima dell'inizio dei lavori deve trasmettere alla Direzione Lavori le certificazioni di Legge POS-DUVRI ed eventuali ulteriori attestati a testimonianza della competenza tecnica ad

operare nell'ambito delle installazioni richieste e previste dal progetto delle opere.

Nel caso l'Appaltatore intenda avvalersi di subappaltatori, prima del loro impiego devono essere trasmesse le certificazioni ed attestazioni, che garantiscano la competenza tecnica e la regolarità del personale utilizzato del subappaltatore che dovrà inviare alla D.L. i propri POS ,DUVRI e DURC. La D.L. ha facoltà di respingere l'accesso al cantiere di ditte non in regola con le disposizioni di Legge.

DOTAZIONE DI CANTIERE

L'Appaltatore oltre a tutte le attrezzature necessarie alla corretta messa in opera degli impianti dovrà attrezzare il cantiere con quanto richiesto dalle norme di sicurezza in atto (pronto soccorso, DPI ecc.) Tali attrezzature devono sempre essere disponibili presso il cantiere nel corso dell'intera durata dei lavori.

GESTIONE DELLA DOCUMENTAZIONE TECNICA DI CANTIERE

Una copia della documentazione tecnica del progetto esecutivo deve essere conservata dall'impresa di installazione presso il cantiere.

La documentazione dovrà essere conservata completa degli aggiornamenti e/o modifiche concordate e siglate per approvazione dalla D.L..

La documentazione tecnica del progetto esecutivo illustra le caratteristiche dell'opera, le modalità esecutive e i dati dimensionali dei vari componenti.

A carico dell'appaltatore i disegni AS BUILD a fine lavori , la consegna di tale documentazione consentirà alla direzione lavori di certificare la fine lavori.

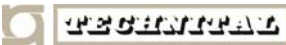
CERTIFICAZIONI E MANUALISTICA DEI COMPONENTI D'IMPIANTO

Gli impianti, i materiali e le apparecchiature, installati dovranno tassativamente essere conformi con le Leggi e tutte le Normative vigenti.

L'Appaltatore sarà responsabile della custodia di tutte le certificazioni e dichiarazioni di conformità dei componenti installati.

Nel corso dell'esecuzione dei lavori una copia di tutte le certificazioni e la manualistica dei componenti installati deve essere raccolta in appositi faldoni depositati presso il cantiere, per consentire alla D.L. di prenderne visione in ogni momento.

SCELTA ED APPROVAZIONE DEI MATERIALI

	Rev. CN	Data: Settembre 2016	El. II052P-PE-CS004	Pag. n. 7
	Rev. 0	Data:	CAPITOLATO SPECIALE IMPIANTI ELETTRICI	

La scelta delle marche e dei modelli delle apparecchiature e dei componenti da impiegare nell'esecuzione degli impianti in oggetto è eseguita dalla D.L. .

L'Appaltatore deve anche presentare all'approvazione della D.L. i sistemi di ancoraggio, di sospensione ed il mensolame per il sostegno delle tubazioni, delle canalizzazioni e delle varie linee.

Ogni qualvolta risulti necessario, o su richiesta della D.L., devono essere forniti dall'Appaltatore i calcoli di verifica degli staffaggi quando lo sbraccio supera i 400mm. Relativamente alle marche dei materiali ed alle apparecchiature non previste dalla D.L. dovranno essere presentate alla D.L. e da essa accettate. L'Appaltatore è tenuto a far firmare alla D.L. il documento per accettazione per l'approvazione dei materiali, copia sarà trattenuta dalla D.L.

VERIFICHE E COLLAUDI


Come indicato dalla decreto Legislativo 37/08, Viene richiesta la dichiarazione di conformità su apposito modulo se gli impianti sono conformi alle norme e leggi vigenti e l'installatore dichiara, fra l'altro, sotto la propria responsabilità, di avere "controllato l'impianto ai fini della sicurezza e della funzionalità con esito positivo, avendo eseguito le verifiche richieste dalle Norme CEI 64-8 e dalle disposizioni di Legge". "Le verifiche richieste dalle Norme e dalle disposizioni di Legge" possono essere delegate dall'impresa installatrice ad altri (ad esempio a professionisti attrezzati e specializzati), ma la responsabilità dell'esito positivo delle verifiche all'atto del rilascio della dichiarazione di conformità resta totalmente a carico all'impresa installatrice stessa.

La Direzione Lavori dovrà essere avvisata in anticipo sulla data di effettuazione delle misure e sua facoltà di effettuarle in contraddittorio con l'impresa impresa.

PROVE E MISURE

- Continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali principali e supplementari (metodo di prova art. 612.2 CEI 64-8)
- Resistenza d'isolamento dell'impianto elettrico (metodo di prova art. 612.3 CEI 64-8)
- Protezione per separazione dei circuiti nel caso di sistemi SELV e PELV e nel caso di separazione elettrica (metodo di prova art. 612.4 CEI 64-8)
- Resistenza di isolamento dei pavimenti e delle pareti (metodo di prova art. 612.5 CEI 64-8)
- Misura della resistenza di terra
- Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione (metodo di prova art. 612.6 CEI 64-8)
- Prove di polarità (metodo di prova art. 612.7 CEI 64-8)
- Prove di funzionamento (metodo di prova art. 612.9 CEI 64-8)

A ultimazione della Verifica Iniziale verrà redatto apposito verbale e l'Amministrazione appaltante prenderà in consegna gli impianti.

 GRUPPO AMAG Alessandria ITALIA	Rev. CN	Data: Settembre 2016	El. II052P-PE-CS004	Pag. n. 8
	Rev. 0	Data:	CAPITOLATO SPECIALE IMPIANTI ELETTRICI	

Art. 2. INTERVENTI DI INTERFACCIAMENTO CON IMPIANTO ELETTRICO ESISTENTE

Opere di attività intermedie per interfacciamento dell'impianto di progetto con l'impianto Elettrico Esistente (demolizioni, rifacimento opere in cls), per lo smantellamento dell'impianto elettrico esistente se necessario (linee, cassette, canalizzazioni, ec...) ed eventuali allacci provvisori per garantire il continuo funzionamento dell'impianto.

Sono comprese nelle voce le opere di spostamento dei quadri esistenti presenti nel locale di alloggi del Quadro MCC.SOLL.01 comprensivi dei lavori di carattere elettrico nonché tutte le operazioni per il collegamento delle linee esistenti collegate al quadro di scambio esistente nel nuovo quadro Q.MCC.Privilegiato.

Tali operazioni dovranno essere eseguite con particolare cura in modo da non danneggiare nel modo più assoluto le apparecchiature, che essendo funzionanti potranno essere recuperate.

Inoltre tali opere dovranno essere realizzate garantendo la continuità di esercizio dell'impianto in contemporanea alla realizzazione delle nuove opere.

Le operazioni di carico, scarico e trasporto del materiale saranno completamente a carico della Impresa Appaltatrice.

Tutto il materiale non recuperabile risultante dagli smantellamenti dovrà essere conferito a discarica autorizzata previa approvazione della Direzione Lavori.

Sono comprese tutte le opere necessarie al fine di garantire l'opera finita ed a regola d'arte.

Art. 3. INTERVENTI POWER CENTER Q.PC.01 ESISTENTE

Sfilaggio e ricollegamento dell'attuale linea di alimentazione del Quadro IDROVORE sotto l'interruttore QM1 da 800A esistente predisposto nel Quadro Power Center Esistente (RAMO 1). Sono comprese tutte le opere necessarie al fine di garantire l'opera finita ed a regola d'arte.

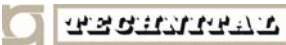
Art. 4. QUADRI BASSA TENSIONE

4.1. CARATTERISTICHE INTERRUTTORI DA INSTALLARE SUI QUADRI DI POTENZA

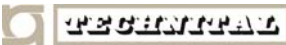
INTERRUTTORI SCATOLATI Schneider o similare

Fabbricazione, Funzionamento, Ambiente

- L'organizzazione del sito di produzione deve essere certificata secondo le normative ISO9002 e ISO14001.
- Per garantire massima sicurezza, i contatti di potenza devono essere isolati, all'interno di un involucro di materiale termoindurente, dalle altre funzioni quali il meccanismo di comando, lo sganciatore di protezione e gli ausiliari.

	Rev. CN	Data: Settembre 2016	El. II052P-PE-CS004	Pag. n. 9
	Rev. 0	Data:	CAPITOLATO SPECIALE IMPIANTI ELETTRICI	

- Tutti i poli devono essere azionati simultaneamente all'apertura, alla chiusura e allo sgancio dell'interruttore.
- Gli interruttori devono essere manovrati attraverso una leva di comando, che indicherà in modo chiaro ed univoco le tre posizioni dell'interruttore: ON (chiuso), OFF (aperto) e TRIPPED (sganciato).
- Al fine di assicurare l'attitudine al sezionamento (sezionamento visualizzato) conforme alla norma CEI EN 60947-2 § 7-27:
 - - il comando deve essere concepito in modo tale che la leva di comando possa indicare la posizione di OFF (aperto) solo se i contatti di potenza sono effettivamente aperti e separati
 - - la posizione OFF della leva di comando corrisponde alla posizione di sezionato
 - - l'isolamento deve essere assicurato attraverso una doppia interruzione dei circuiti di potenza
- L'aggiunta di una manovra rotativa o di un telecomando non devono pregiudicare l'attitudine al sezionamento dell'interruttore.
- Gli interruttori scatolati potranno ricevere un dispositivo che permetterà il blocco in posizione "sezionato" utilizzando fino a 3 lucchetti, con diametro massimo 8mm.
- Gli interruttori scatolati devono essere equipaggiati sul fronte di un pulsante "push to trip" che consentirà di testare il funzionamento della funzione di sgancio e la relativa apertura dei poli.
- I calibri degli interruttori scatolati, il pulsante "push to trip", le prestazioni e l'indicazione dello stato dei contatti devono essere chiaramente visibili e accessibili sul fronte dell'interruttore, attraverso il pannello frontale o la porta del quadro. L'unica eccezione per quanto sopra descritto è ammessa in caso d'installazione di manovra rotativa rinviata.
- Limitazione di corrente, selettività, durata.
- Gli interruttori scatolati devono avere una forte capacità di limitazione della corrente. In caso di cortocircuito, gli effetti termici massimi I^2t devono essere limitati a:
 - - 106 A²s per i calibri fino a 250 A
 - - 5 x106 A²s per i calibri tra 400 A e 630 A.
- Queste caratteristiche consentiranno delle prestazioni elevate di filiazione con gli altri apparecchi di potenza o gli interruttori modulari situati a valle.
- Gli interruttori scatolati devono essere equipaggiati di un sistema di sgancio indipendente dallo sganciatore magnetotermico o elettronico. Questo sistema assicurerà lo sgancio dell'interruttore per correnti di cortocircuito elevate. L'interruzione sarà effettuata in meno di 10ms per le correnti di cortocircuito superiori a 25In.
- Gli interruttori scatolati hanno installato di serie un dispositivo concepito per sganciare l'interruttore in caso di cortocircuiti elevati. Questo dispositivo deve essere indipendente dagli sganciatori magnetotermici o elettronici
- Gli interruttori scatolati, i cui calibri sono identici ai loro sganciatori, devono assicurare selettività per tutte le correnti di guasto fino a 35kA eff., con tutti gli interruttori a valle, di calibro inferiore o uguale a 0,4 volte quello dello sganciatore a monte.
- La durata elettrica degli interruttori scatolati, secondo quanto definito dalla norma CEI 60947-2, sarà almeno uguale a 3 volte il minimo richiesto dalla norma.
- Gli interruttori scatolati devono essere equipaggiati di un auto-test del collegamento tra gli sganciatori elettronici, i trasformatori di corrente e l'azionatore di sgancio dell'interruttore. L'auto-test, realizzato a logica positiva, è visibile attraverso l'illuminazione ad intermittenza di un LED verde, posto sul fronte dello sganciatore, che verificherà il corretto funzionamento della catena di protezione. Questa funzione di auto-test deve essere autoalimentata a partire da correnti di carico > 30A (oppure 15A nel caso di sganciatori elettronici da 40A). La mancanza d'illuminazione in-

	Rev. CN	Data: Settembre 2016	El. II052P-PE-CS004	Pag. n. 10
	Rev. 0	Data:	CAPITOLATO SPECIALE IMPIANTI ELETTRICI	

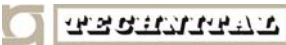
termittente del LED, a fronte di correnti di carico sufficienti all'auto-alimentazione, indicherà un malfunzionamento all'interno della catena di protezione. In funzione della sezione di impianto protetto l'informazione dell'auto-test deve poter essere riportato a distanza attraverso un contatto in uscita o un sistema di comunicazione via BUS.

- L'interruttore deve prevedere la possibilità di intervenire aprendo i circuiti di potenza quando le condizioni ambientali dell'interruttore dovessero superare quelle previste dalle specifiche tecniche. Tale funzionalità deve poter essere inibita attraverso opportuna programmazione.
- Gli interruttori scatolati devono essere concepiti per consentire il montaggio in totale sicurezza degli ausiliari elettrici come sganciatori voltmetrici, contatti ausiliari di segnalazione, anche con apparecchio installato sull'impianto, garantendo le seguenti condizioni:
 - - l'alloggiamento degli ausiliari deve essere separato dai circuiti di potenza;
 - - tutti gli ausiliari elettrici devono poter essere montati a pressione all'interno di appositi alloggiamenti interni all'interruttore e devono essere dotati di morsetti per i relativi cablaggi;
 - - gli ausiliari elettrici devono essere comuni a tutta la gamma di interruttori fino a 630A;
 - - la funzione dell'ausiliario e i suoi collegamenti devono essere stampigliati sulla scatola dell'interruttore e sull'ausiliario stesso;
 - - l'aggiunta degli ausiliari non deve aumentare il volume dimensionale dell'interruttore
- L'aggiunta del modulo telecomando o della manovra rotativa non deve coprire né impedire la regolazione dell'apparecchio
- La realizzazione di interruttori differenziali deve essere possibile aggiungendo un dispositivo di protezione a corrente residua direttamente a valle dell'interruttore.
- L'interruttore così ottenuto deve:
 - - essere conforme all'allegato B della norma CEI EN 60947-2;
 - - essere immune contro gli sganci intempestivi secondo le norme CEI EN 60255 e CEI EN 61000.4;
 - - poter funzionare normalmente fino a temperature ambiente di -25°C;
 - - essere alimentati dall'interno dell'apparecchio con la tensione della rete protetta (campo di tensione ammissibile da 200 a 550V); l'alimentazione deve essere trifase ed il funzionamento deve essere garantito anche in mancanza di una fase assicurando lo sgancio dell'interruttore anche in presenza di abbassamenti di tensione fino a 80V;
 - - il dispositivo differenziale deve agire meccanicamente e direttamente sul sistema di sgancio dell'interruttore senza interposizione di accessori elettrici quali sganciatori voltmetrici o altro;
 - - il dispositivo differenziale deve poter essere dotato di un contatto di segnalazione per indicare a distanza l'eventuale intervento per guasto differenziale;
- Sarà possibile equipaggiare gli interruttori con dei dispositivi indicatori di guasto senza far sganciare l'interruttore.

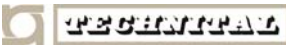
Funzioni di protezione

- Raccomandazioni generali
- Gli interruttori scatolati devono essere equipaggiati di sganciatori completamente intercambiabili assicurando la protezione contro sovraccarichi e cortocircuiti.
- Gli sganciatori potranno essere di tipo:
 - - elettronico o magnetotermico fino a 250A ;
 - - solo elettronico per 400 e 630A ;

Caratteristiche comuni

	Rev. CN	Data: Settembre 2016	El. II052P-PE-CS004	Pag. n. 11
	Rev. 0	Data:	CAPITOLATO SPECIALE IMPIANTI ELETTRICI	

- Gli sganciatori elettronici e magnetotermici devono essere regolabili e deve essere possibile la piombatura delle regolazioni per impedire l'accesso non autorizzato alle stesse. I valori di regolazione della prima soglia Lungo Ritardo (Io o Ir a seconda della tipologia di sganciato) devono essere sempre espressi in Ampere direttamente sul selettore di regolazione posto sul fronte dello sganciato stesso.
- Gli sganciatori elettronici devono essere conformi all'allegato F della norma CEI EN 60947-2 (misura dei valori efficaci di corrente, compatibilità elettromagnetica, ecc.). Le regolazioni delle protezioni si applicheranno a tutti i poli dell'interruttore.
- Gli sganciatori di protezione non devono aumentare il volume dell'interruttore.
- Tutti i componenti elettronici hanno una tenuta in temperatura fino a 125°C.
- Sganciatori magnetotermici (fino a 250 A)
 - - Protezione termica regolabile da 0,7 a 1 volta il calibro nominale
 - - Protezione magnetica fissa per i calibri fino a 200 A
 - - Protezione magnetica regolabile (da 5 a 10 volte il calibro nominale) per i calibri superiori a 200 A.
- Sugli sganciatori magnetotermici deve essere prevista la possibilità di proteggere il neutro. La soglia di sgancio sarà uguale a quella delle fasi, o a un valore ridotto (generalmente la metà della regolazione delle fasi) secondo la tipologia di sganciato scelto.
- Sganciatori elettronici (a partire da 40 A)
 - - Protezione Lungo Ritardo (LT)
 - .regolazione della soglia Ir da 36% a 100% del calibro
 - - Protezione Corto Ritardo (ST)
 - .la soglia Isd sarà regolabile da 1,5 a 10 la regolazione della termica Ir.
 - .la temporizzazione potrà essere sia regolabile che fissa a 40ms.
 - - Protezione Istantanea (I)
 - .la soglia potrà essere sia regolabile che fissa (con valori che partiranno da 1,5 volte In e fino a valori compresi tra 11 e 15 volte In, in funzione del calibro dell'interruttore) .
- I dispositivi tetrapolari devono prevedere la possibilità di proteggere il neutro.
- - in standard con un selettore a 3 posizioni che consentirà di scegliere il tipo di protezione del neutro:
 - .neutro non protetto;
 - .soglia di protezione del neutro uguale alla metà delle fasi;
 - .soglia di protezione del neutro uguale a quella delle fasi;
 - - su richiesta (nel caso di impianti con presenza di armoniche di ordine 3° o multiple che si richiudono sul neutro generando elevate correnti che possono superare il valore delle correnti di fase) con un selettore a 4 posizioni che consentirà di scegliere il tipo di protezione del neutro:
 - .neutro non protetto;
 - .soglia di protezione del neutro uguale alla metà delle fasi;
 - .soglia di protezione del neutro uguale a quella delle fasi;
 - .soglia di protezione del neutro uguale a 1,6 volte il valore di regolazione delle fasi (neutro sovradimensionato – OSN: Over Sized Neutral)
- Funzione di sorveglianza del carico
- Le seguenti funzioni di sorveglianza del carico devono essere parte integrante degli sganciatori elettronici.
 - - 2 LED devono dare indicazioni sullo stato del carico:

	Rev. CN	Data: Settembre 2016	El. II052P-PE-CS004	Pag. n. 12
	Rev. 0	Data:	CAPITOLATO SPECIALE IMPIANTI ELETTRICI	

- .il primo di preallarme sovraccarico (arancione) si accenderà quando la corrente circolante sull'impianto raggiungerà il 90% della Ir;
- .il secondo di allarme sovraccarico (rosso) si accenderà quando la corrente circolante sull'impianto raggiungerà il 105% della Ir;
- - una presa di test sarà disponibile sul fronte dello sganciatore elettronico per consentire, attraverso un opportuno dispositivo di test, di verificare il corretto funzionamento dell'elettronica e del meccanismo di sgancio.

Memoria termica

- In caso di sovraccarichi ripetitivi, lo sganciatore elettronico ottimizzerà la protezione dei cavi e dei dispositivi a valle memorizzando le variazioni di temperatura.
- Opzioni.
- Gli sganciatori elettronici a partire da 40A devono consentire di realizzare e installare tutte le opzioni seguenti:
 - - protezione ad alta soglia contro i guasti di terra;
 - - contatti ausiliari per indicare l'origine dello sgancio (Lungo Ritardo, Corto Ritardo, Istantaneo, Guasto di Terra se presente). Questi contatti devono ricevere l'informazione sul tipo di guasto direttamente dallo sganciatore di protezione attraverso un collegamento ad infrarossi, e renderlo **disponibile a morsettiera**, inoltre deve essere possibile la programmazione degli stessi contatti per consentire l'associazione ad altri parametri elettrici misurati dallo sganciatore di protezione, al fine di realizzare funzioni di pre-allarme;
 - - possibilità di lettura:
 - .locale sullo sganciatore
 - .fronte quadro attraverso un opportuno modulo di visualizzazione
 - .a distanza attraverso trasmissione dei dati via BUS di comunicazione
 - dei parametri elettrici misurati dallo sganciatore di protezione (correnti, tensioni, energie, THD, ecc.), le regolazioni impostate, gli interventi su guasto, lo stato dell'interruttore, gli archivi degli eventi e degli allarmi, e gli indicatori di manutenzione (numero di manovre elettriche e meccaniche, usura dei contatti, tasso di carico, ecc.).


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

Su tutti le tipologie di interruttori (calibri e poteri d'interruzione) deve poter essere implementata la funzione di selettività logica delle protezioni corto ritardo e protezione di terra. Tale funzione deve poter essere ottenuta cablando tra di loro i vari interruttori senza l'aggiunta di moduli esterni. Tale funzione deve essere autoalimentata.

INTERRUTTORI SCATOLATI 630 A 3200 A

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE Schneider o similare

Gli interruttori scatolati sono realizzati allo scopo di unire le migliori prestazioni elettriche ai più elevati standard di sicurezza.

 GRUPPO AMAG Alessandria ITALIA	Rev. CN	Data: Settembre 2016	El. II052P-PE-CS004	Pag. n. 13
	Rev. 0	Data:	CAPITOLATO SPECIALE IMPIANTI ELETTRICI	

A tale scopo, gli ausiliari sono posti in uno scomparto isolato dai circuiti di potenza. L'isolamento sul fronte è di classe II e la zona di potenza dell'interruttore è totalmente isolata dalle parti di comando e dagli ausiliari. Le camere di interruzione sono dotate di filtri metallici per limitare le manifestazioni esterne causate dal processo di interruzione. Sarà possibile accessoriare l'interruttore 630-1600A con diversi blocchi e interblocchi a chiave o lucchetto. Sarà inoltre possibile realizzare, mediante appositi dispositivi, commutatori di rete manuali o automatici per impianti con particolari esigenze di continuità di esercizio.

Gli interruttori fino a 1600A versione fissa potranno essere montati sia in posizione verticale che orizzontale ed alimentati sia da monte che da valle senza riduzione delle prestazioni.

Nella versione tetrapolare il polo di neutro ha la stessa corrente nominale degli altri poli.

2.3.1 Ausiliari

Tutti gli ausiliari elettrici sono installabili sull'apparecchio senza la necessità di regolazione né di utilizzo di attrezzi particolari se non di un cacciavite; tutti gli accessoriamenti elettrici ad esclusione del telecomando non comporteranno aumento di volume dell'interruttore. Le bobine di apertura e di chiusura elettrica a distanza potranno essere alimentate in modo permanente, senza contatti di autointerruzione.

2.3.2 Telaio


I telai hanno la stessa uniformità dimensionale degli interruttori corrispondenti e ripropongono lo stesso livello di sicurezza: nel caso di esecuzione estraibile su telaio, l'insieme interruttore-telaio è dotato di un dispositivo di presgancio che impedisce l'inserimento o l'estrazione ad apparecchio chiuso;

Nella versione estraibile, ci saranno tre posizioni possibili della parte mobile:

posizione INSERITO - tutti i circuiti (principali e ausiliari) sono collegati;
posizione TEST - tutti i circuiti ausiliari sono collegati mentre quelli principali sono scollegati;
posizione ESTRATTO - tutti i circuiti sono scollegati.
Un apposito meccanismo provocherà il blocco dell'interruttore nelle posizioni inserito, test, estratto per evitare manovre di inserzione o estrazione inopportune; per portare l'interruttore da una posizione ad un'altra bisognerà agire sull'apposito pulsante di consenso meccanico.

La manovra di inserimento e di estrazione dell'interruttore avverrà tramite una manovella che agirà direttamente sulla struttura fissa. Il telaio prevede un apposito alloggiamento per la manovella di estrazione.

Sulla parte frontale del telaio saranno disponibili i meccanismi di blocco e interblocco a chiave o lucchetti e sarà disponibile un sistema di blocco degli otturatori di sicurezza posti a copertura delle pinze d'inserzione.

 TECNOFAB	Rev. CN	Data: Settembre 2016	El. II052P-PE-CS004	Pag. n. 14
	Rev. 0	Data:	CAPITOLATO SPECIALE IMPIANTI ELETTRICI	

INDICAZIONI E SEGNALAZIONI

2.4.1 Interruttore

Tutti gli apparecchi sono adatti alla funzione di sezionamento secondo la Norma CEI EN 60947.2 e riportano sul fronte una targhetta indicativa che ne precisa l'attitudine.

La posizione "aperto" non potrà essere indicata se tutti i contatti non saranno completamente e correttamente aperti (funzione di sezionamento visualizzato, conformemente alle specifiche CEI EN 60947.2).

Applicata al fronte dell'interruttore, un'etichetta adesiva ne riporta le principali caratteristiche elettriche e le norme di riferimento.

Gli interruttori aperti in versione fissa segneranno meccanicamente sul fronte le seguenti condizioni:

- contatti principali chiusi, mediante l'indicazione "ON";
- contatti principali aperti, mediante l'indicazione "OFF".

4.2. QUADRO MCC IN GENERALE

I quadri dovranno essere realizzati con la tecnica a CASSETTI FISSI, per consentire di effettuare le operazioni di manutenzione sul quadro e sulle linee garantendo la massima continuità di servizio, limitando al minimo carichi non alimentati ed i tempi di sostituzione delle apparecchiature guaste.

SEGREGAZIONE FORMA 3b - Segregazione delle sbarre dalle unità funzionali, terminali per i conduttori esterni separati dalle sbarre.

Gli MCC dovranno essere installati nelle posizioni indicate sulle planimetrie allegate e dovranno avere le caratteristiche riportate negli elaborati tecnici e sugli schemi elettrici di progetto.

CARATTERISTICHE ELETTRICHE DELLA PARTENZA


Per ciascuna utenza si prevede una protezione magnetotermica differenziale, per le partenze sotto inverter si prevedono differenziali di Classe B.

Per ciascun quadro MCC si ha una prima colonna dedicata alla sezione della potenza con Sezionatore generale di arrivo, trasformatore degli ausiliari a 110V o 24V, analizzatore di rete e scaricatore di sovratensioni

PARTENZA DIRETTA

In campo per ciascuna utenza si prevede una colonnina di comando locale con:

- Selettore a tre posizioni Loc,0,Rem e Pulsante a fungo di emergenza con chiave di sicurezza estraibile;
- N. 2 Pulsanti (MARCIA e ARRESTO);
- N. 3 Spie a LED (MARCIA, ARRESTO e ANOMALIA);
- Sezionatore di potenza dotato di contatto digitale di stato della elettromeccanica fino ad una potenza non superiore a 10KW.

 TECNOFAR	Rev. CN	Data: Settembre 2016	El. II052P-PE-CS004	Pag. n. 15
	Rev. 0	Data:	CAPITOLATO SPECIALE IMPIANTI ELETTRICI	

Cavo di collegamento di sezione pari a 5x1,5mmq tra la colonnina bordo macchina e il Quadro Joint BOX di riferimento.

Cavo di collegamento di sezione pari a 10x1,5mmq tra la colonnina bordo macchina e il Quadro MCC in cui è cablata l'elettromeccanica.

A fronte quadro per ciascuna utenza troviamo ESCLUSIVAMENTE l'interruttore di protezione con manovra rotativa rinviata sul cassetto e il pulsante di sblocco dispositivo minicas ove presente;

Collegamento del motore, per ciascuna utenza si prevede un cavo di sezione pari a 3x1,5mmq da collegare al Quadro MCC in cui è cablata l'elettromeccanica.

PARTENZA SOTTO INVERTER

Cavo di alimentazione schermato

In campo per ciascuna utenza si prevede una colonnina di comando locale con:

- Selettore a tre posizioni Loc,0,Rem e Pulsante a fungo di emergenza con chiave di sicurezza estraibile;
- N. 2 Pulsanti (MARCIA e ARRESTO);
- N. 3 Spie a LED (MARCIA, ARRESTO e ANOMALIA);
- Potenzimetro per le sole utenze gestite mediante INVERTER (Compressori e Pompe del Sollevamento).

Cavo di collegamento di sezione pari a 5x1,5mmq tra la colonnina bordo macchina e il Quadro Joint BOX di riferimento.

Cavo di collegamento di sezione pari a 10x1,5mmq tra la colonnina bordo macchina e il Quadro MCC in cui è cablata l'elettromeccanica.

Cavo di collegamento di sezione pari a 2x1,5mmq schermato tra la colonnina bordo macchina (potenziometro) e il Quadro MCC in cui è cablata l'elettromeccanica.

A fronte quadro per ciascuna utenza troviamo ESCLUSIVAMENTE l'interruttore di protezione con manovra rotativa rinviata sul cassetto;

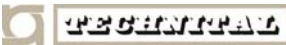
Collegamento del motore, per ciascuna utenza si prevede un cavo di sezione pari a 3x1,5mmq da collegare al Quadro MCC in cui è cablata l'elettromeccanica.

Si prevede l'installazione dell'inverter interna al quadro

Gli MCC dovranno essere installati nelle posizioni indicate sulle planimetrie allegate e dovranno avere le caratteristiche riportate negli elaborati tecnici e sugli schemi elettrici di progetto.

Sul quadro dovrà essere montato uno strumento ANALIZZATORE di RETE per la lettura di tutti i parametri della rete elettrica con un uscita RS485 da collegare mediante convertitore Gateway (RS485-Ethernet) allo switch di zona previsto nei quadri periferici di acquisizione Joint BOX.

Le uscite dei cavi dal fondo quadro dovranno essere effettuate a mezzo di pressacavi atti a garantire la protezione IP55.

	Rev. CN	Data: Settembre 2016	El. II052P-PE-CS004	Pag. n. 16
	Rev. 0	Data:	CAPITOLATO SPECIALE IMPIANTI ELETTRICI	

Ogni singolo componente dovrà essere etichettato con la medesima sigla riportata nello schema elettrico, la stessa sigla verrà applicata sulla piastra di fissaggio in corrispondenza del componente.

Tutte le derivazioni dei cavi che andranno in campo dovranno essere effettuate mediante morsettiere, ogni morsetto dovrà essere numerato come riportato nello schema, anche la morsettiera dovrà essere numerata (Xn.n) sempre come riportato a schema.

Lo schema dovrà essere composto da schema elettrico unifilare e schema planimetrico con indicato passaggi cavi e tutte le utenze in campo siglate come da schema unifilare con la relativa indicazione del cavo.

Una copia cartacea dello schema as build dovrà essere inserita nel quadro nell'apposita tasca porta schemi una copia in formato digitale (con schemi in formato PDF e DWG) ci dovrà essere consegnata con tutta la documentazione compresa una lista ricambi consigliata

Ci dovrà essere consegnata la certificazione dei quadri con allegato i risultati delle prove come richiesto dalla Norma CEI EN 60204-1- Tutti i componenti del quadro dovranno essere fissati alle piastre di fondo, non si accetteranno componenti fissati alle pareti o retro porte.

Sulle porte dovranno essere previste tutte le targhe monitrici secondo legislazione vigente e secondo norme CEI vigenti.

Si prevedono per tutti i quadri MCC di progetto per i seguenti interruttori i segnali di:

1.Segnale di SCATTO TERMICO

2.Segnale di STATO Dell'Interruttore;

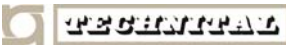
per:

- Sezionatore di arrivo del Quadro MCC;
- Interruttori di protezione alimentazione Nuovi Quadri di Automazione Joint BOX;
- Interruttori di protezione di tutti i singoli quadri a Bordo Macchina nonché gli interruttori di riserva

Le visualizzazioni degli stati delle utenze, le letture amperometriche, lo stato dei galleggianti e le misurazioni di processo relative ai quadri MCC.SOLL.01 e MCC.BIO.01 sarà possibile visualizzarle da remoto o mediante i pannelli Touch Screen installati nella Joint BOX 12

Quadro MCC.PRIVILEGIATE – LOCALE Ex TRAFORMATORI e GE

Tensione di isolamento (in base alle apparecchiature)	V	
Tensione di esercizio	V	
Corrente nominale nelle sbarre	A	800
Corrente di corto circuito	kA	30
Frequenza	Hz	50/60
Tensione ausiliaria	V	
Sistema di neutro		

	Rev. CN	Data: Settembre 2016	El. II052P-PE-CS004	Pag. n. 17
	Rev. 0	Data:	CAPITOLATO SPECIALE IMPIANTI ELETTRICI	


Sbarre (3F o 3F + N)		3F+N
Materiale P,G	Lamiera	
Resistenza meccanica secondo norma CEI EN 50102		
Forma di segregazione		3B
Grado di protezione esterno	IP	55
Grado di protezione interno	IP	20
Larghezza del quadro	mm	1506
Altezza del quadro	mm	2100
Profondità del quadro	mm	891

Composizione quadro:

Il quadro in oggetto è composto da 2 colonne.

Quadro MCC.SOLL.01 – LOCALE Ex TRAFORMATORI e GE

Tensione di isolamento (in base alle apparecchiature)	V	
Tensione di esercizio	V	
Corrente nominale nelle sbarre	A	800
Corrente di corto circuito	kA	25
Frequenza	Hz	50/60
Tensione ausiliaria	V	
Sistema di neutro		
Sbarre (3F o 3F + N)		3F+N
Materiale P,G	Lamiera	
Resistenza meccanica secondo norma CEI EN 50102		
Forma di segregazione		3B
Grado di protezione esterno	IP	55
Grado di protezione interno	IP	20
Larghezza del quadro	mm	3456
Altezza del quadro	mm	2100
Profondità del quadro	mm	665

 TECNOFAL	Rev. CN	Data: Settembre 2016	El. II052P-PE-CS004	Pag. n. 18
	Rev. 0	Data:	CAPITOLATO SPECIALE IMPIANTI ELETTRICI	

Composizione quadro:

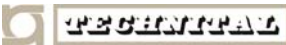
Il quadro in oggetto è composto da 5 colonne.

INTERNO QUADRO Q.MCC.SOLL.01

CARATTERISTICHE DEGLI INVERTER (INTERNO QUADRO Q.MCC.SOLL.01) a servizio della POMPA SOLL. PS 201A+ POMPA SOLL. PS 201B + POMPA SOLL. PS 201C + POMPA SOLL. PS 201D

Ogni inverter oggetto della presente fornitura dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- dotato di display e tastiera locale per una completa programmazione dell'inverter senza necessità di ulteriori dispositivi proprietari esterni; è comunque gradita, in aggiunta alla programmazione con tastierino, la programmazione dell'inverter anche mediante connessione a personal computer esterno a mezzo porta USB o seriale;
- dotato di interfaccia di rete con protocollo di comunicazione modBUS TCP-IP o meglio Profi-NET
- completo di regolatore PID, con 2 ingressi da misure 4-20 mA (od in alternativa uno 4-20 mA ed uno 0-10 V) per segnali di retroazione e riferimento;
- range di frequenza uscita : almeno 0-55 Hz;
- completo di filtri RFI di ingresso ed eventuali induttanze integrate, al fine di evitare che l'inverter produca armoniche od emissioni elettromagnetiche in misura tale che esse vadano ad inficiare il funzionamento di esistenti impianti dotati di apparecchiature elettroniche di misura (4-20 mA) e di telecontrollo;
- dotato di ingressi/uscite digitali e di ingressi uscite analogiche, programmabili da tastierino;
- dotato della possibilità di impostare almeno due valori di set-point interni (riferimenti di frequenza), selezionabili mediante ingressi digitali;
- dotato della possibilità di variare il riferimento attivo mediante scelta dello stesso da ingresso digitale: dovrà essere possibile selezionare da remoto (tramite lo stato on/off di un ingresso digitale) almeno fra DUE diversi riferimenti: 1) riferimento da tastierino locale 2) riferimento da segnale di ingresso analogico 4-20mA o 0-10V;
- dotato di rilevazione della mancanza riferimento da ingresso analogico 4-20 mA o 2-10V: l'inverter dovrà funzionare ad una frequenza fissa, impostabile da tastierino, qualora la misura in ingresso del riferimento vada a 0 mA o a 0 V (assenza del riferimento da remoto);
- possibilità di programmare gli ingressi analogici non solo come scale, span, tipo segnale ma anche come associazione delle funzioni di retroazione o di riferimento, unità di misura visualizzata su display, ecc;
- dotato di almeno due uscite analogiche 4-20 mA, programmabili;
- protezione elettronica del motore contro il sovraccarico;
- protetto contro il sovra-riscaldamento; è gradita la riduzione automatica della potenza erogata al motore in caso di sovrariscaldamento dell'inverter;
- protetto dai cortocircuiti e dai guasti di terra sui morsetti U, V, W in uscita al motore; l'inverter deve autoprottersi da tali guasti senza che essi ne provochino il danneggiamento dello stesso;
- protetto contro falsi contatti (pendolazioni ripetute) dell'eventuale teleruttore connesso in uscita all'inverter, fra lo stesso ed il motore; l'inverter non deve danneggiarsi in caso di tali pendolazioni. Inoltre l'inverter non deve danneggiarsi in caso di funzionamento dello stesso a piena potenza e sgancio intempestivo dell'eventuale teleruttore esterno posizionato fra esso ed il motore;

	Rev. CN	Data: Settembre 2016	El. II052P-PE-CS004	Pag. n. 19
	Rev. 0	Data:	CAPITOLATO SPECIALE IMPIANTI ELETTRICI	

- idoneo al funzionamento mediante inserimento dell'inverter sulla rete elettrica con chiusura di termostato posizionato a monte dello stesso; l'inverter dovrà poter tollerare suoi inserimenti e sue disinserizioni dalla rete, in un numero pari ad almeno 12 volte al giorno senza che questo provochi un danneggiamento dello stesso od una abbreviazione della propria vita utile;
- idoneo al funzionamento in ambiente chiuso con temperature massime pari a 35 °C, umidità relativa massima pari a 90%, senza condensa;
- completo di filtri EMC integrati nell'inverter per la riduzione delle emissioni elettromagnetiche, conforme alla norma EMC EN 61800-3 Categoria C2;
- caratterizzato da basse emissioni di armoniche in corrente, conforme alla norma EN 61000-3-12;
- grado di protezione minimo: **IP21**;
- idoneo per montaggio a parete;
- qualora l'inverter fornito, al fine di raggiungere il voluto grado IP54, sia alloggiato entro carpenteria metallica è richiesto che detta carpenteria sia dotata di sezionatore sotto carico apri-porta; per contro qualora il richiesto grado di protezione IP54 sia raggiunto senza necessità di contenere l'inverter in carpenterie ausiliarie esterne al corpo dello stesso, nessun sezionamento a monte dell'inverter è richiesto;
- idoneo ad alimentare motore collegato all'inverter a mezzo di cavi di potenza di lunghezza pari a XXX metri;
- dotato di porta seriale, tipo RS485 o similare, per la comunicazione a mezzo bus da campo con PLC o RTU (tipo Siemens S7, GE, od equivalenti di altra marca), per l'invio di comandi, la supervisione dell'inverter e il settaggio dello stesso in eventuale alternativa ai segnali 4-20mA e digitali;
- ingresso cavi sia di potenza in ingresso/uscita che di segnalazione: dal basso.
- Gli inverter forniti NON DOVRANNO ANDARE IN BLOCCO IN CASO DI IMPROVVISA MANCANZA RETE


Caratteristiche specifiche degli inverter:

TAGLIA

quantità richiesta:	n.4
potenza di uscita:	55 kW continui
alimentazione trifase:	400 Vac ±10%

Quadro MCC.BIO.01 – NUOVO LOCALE QUADRI ELETTRICI

Tensione di isolamento (in base alle apparecchiature)	V	
Tensione di esercizio	V	
Corrente nominale nelle sbarre	A	800
Corrente di corto circuito	kA	25
Frequenza	Hz	50/60
Tensione ausiliaria	V	

 TECNOFAR	Rev. CN	Data: Settembre 2016	El. II052P-PE-CS004	Pag. n. 20
	Rev. 0	Data:	CAPITOLATO SPECIALE IMPIANTI ELETTRICI	

Sistema di neutro

Sbarre (3F o 3F + N) 3F+N

Materiale P,G Lamiera

Resistenza meccanica secondo norma CEI EN 50102

Forma di segregazione 3B

Grado di protezione esterno IP 55

Grado di protezione interno IP 20

Larghezza del quadro mm 4656

Altezza del quadro mm 2100

Profondità del quadro mm 665

Composizione quadro:

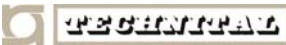
Il quadro in oggetto è composto da 7 colonne.

INTERNO QUADRO Q.MCC.BIO.01

CARATTERISTICHE DEGLI INVERTER (INTERNO QUADRO Q.MCC.BIO.01) a servizi dei compressori del comparto biologico C 301A + C 301B + C 301C

Ogni inverter oggetto della presente fornitura dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- dotato di display e tastiera locale per una completa programmazione dell'inverter senza necessità di ulteriori dispositivi proprietari esterni; è comunque gradita, in aggiunta alla programmazione con tastierino, la programmazione dell'inverter anche mediante connessione a personal computer esterno a mezzo porta USB o seriale;
- dotato di interfaccia di rete con protocollo di comunicazione modBUS TCP-IP o meglio Profi-NET
- completo di regolatore PID, con 2 ingressi da misure 4-20 mA (od in alternativa uno 4-20 mA ed uno 0-10 V) per segnali di retroazione e riferimento;
- range di frequenza uscita : almeno 0-55 Hz;
- completo di filtri RFI di ingresso ed eventuali induttanze integrate, al fine di evitare che l'inverter produca armoniche od emissioni elettromagnetiche in misura tale che esse vadano ad inficiare il funzionamento di esistenti impianti dotati di apparecchiature elettroniche di misura (4-20 mA) e di telecontrollo;
- dotato di ingressi/uscite digitali e di ingressi uscite analogiche, programmabili da tastierino;
- dotato della possibilità di impostare almeno due valori di set-point interni (riferimenti di frequenza), selezionabili mediante ingressi digitali;
- dotato della possibilità di variare il riferimento attivo mediante scelta dello stesso da ingresso digitale: dovrà essere possibile selezionare da remoto (tramite lo stato on/off di un ingresso digitale) almeno fra DUE diversi riferimenti: 1) riferimento da tastierino locale 2) riferimento da segnale di ingresso analogico 4-20mA o 0-10V;

	Rev. CN	Data: Settembre 2016	El. II052P-PE-CS004	Pag. n. 21
	Rev. 0	Data:	CAPITOLATO SPECIALE IMPIANTI ELETTRICI	


- dotato di rilevazione della mancanza riferimento da ingresso analogico 4-20 mA o 2-10V: l'inverter dovrà funzionare ad una frequenza fissa, impostabile da tastierino, qualora la misura in ingresso del riferimento vada a 0 mA o a 0 V (assenza del riferimento da remoto);
- possibilità di programmare gli ingressi analogici non solo come scale, span, tipo segnale ma anche come associazione delle funzioni di retroazione o di riferimento, unità di misura visualizzata su display, ecc;
- dotato di almeno due uscite analogiche 4-20 mA, programmabili;
- protezione elettronica del motore contro il sovraccarico;
- protetto contro il sovra-riscaldamento; è gradita la riduzione automatica della potenza erogata al motore in caso di sovrariscaldamento dell'inverter;
- protetto dai cortocircuiti e dai guasti di terra sui morsetti U, V, W in uscita al motore; l'inverter deve autoproteggersi da tali guasti senza che essi ne provochino il danneggiamento dello stesso;
- protetto contro falsi contatti (pendolazioni ripetute) dell'eventuale teleruttore connesso in uscita all'inverter, fra lo stesso ed il motore; l'inverter non deve danneggiarsi in caso di tali pendolazioni. Inoltre l'inverter non deve danneggiarsi in caso di funzionamento dello stesso a piena potenza e sgancio intempestivo dell'eventuale teleruttore esterno posizionato fra esso ed il motore;
- idoneo al funzionamento mediante inserimento dell'inverter sulla rete elettrica con chiusura di teleruttore posizionato a monte dello stesso; l'inverter dovrà poter tollerare suoi inserimenti e sue disinserizioni dalla rete, in un numero pari ad almeno 12 volte al giorno senza che questo provochi un danneggiamento dello stesso od una abbreviazione della propria vita utile;
- idoneo al funzionamento in ambiente chiuso con temperature massime pari a 35 °C, umidità relativa massima pari a 90%, senza condensa;
- completo di filtri EMC integrati nell'inverter per la riduzione delle emissioni elettromagnetiche, conforme alla norma EMC EN 61800-3 Categoria C2;
- caratterizzato da basse emissioni di armoniche in corrente, conforme alla norma EN 61000-3-12;
- grado di protezione minimo: **IP21**;
- idoneo per montaggio a parete;
- qualora l'inverter fornito, al fine di raggiungere il voluto grado IP54, sia alloggiato entro carpenteria metallica è richiesto che detta carpenteria sia dotata di sezionatore sotto carico apri-porta; per contro qualora il richiesto grado di protezione IP54 sia raggiunto senza necessità di contenere l'inverter in carpenterie ausiliarie esterne al corpo dello stesso, nessun sezionamento a monte dell'inverter è richiesto;
- idoneo ad alimentare motore collegato all'inverter a mezzo di cavi di potenza di lunghezza pari a XXX metri;
- dotato di porta seriale, tipo RS485 o similare, per la comunicazione a mezzo bus da campo con PLC o RTU (tipo Siemens S7, GE, od equivalenti di altra marca), per l'invio di comandi, la supervisione dell'inverter e il settaggio dello stesso in eventuale alternativa ai segnali 4-20mA e digitali;
- ingresso cavi sia di potenza in ingresso/uscita che di segnalazione: dal basso.
- Gli inverter forniti NON DOVRANNO ANDARE IN BLOCCO IN CASO DI IMPROVVISA MANCANZA RETE

Caratteristiche specifiche degli inverter:

TAGLIA

quantità richiesta:

n.

 TECNOFAB	Rev. CN	Data: Settembre 2016	El. II052P-PE-CS004	Pag. n. 22
	Rev. 0	Data:	CAPITOLATO SPECIALE IMPIANTI ELETTRICI	

potenza di uscita: **90 kW continui**

alimentazione trifase: **400 Vac \pm 10%**

Quadro di automazione Joint BOX 11– LOCALE Ex TRAFORMATORI e GE

Fornitura e posa del quadro di automazione Joint BOX 11 che verrà alimentato dal gruppo UPS da 4,0KVA e sarà dedicato alla alimentazione delle strumentazioni di processo.

Inoltre il quadro sarà dedicato all'installazione e alla sua alimentazione del Sistema di Telecontrollo periferico (N.1 PLC tipo S7-1500 munito di interfaccia di comunicazione Profinet) con relativi programmazione software e moduli hardware di acquisizione (schede I/O di acquisizione e comando) interne al quadro nonché lo switch industriale di collegamento rame/fibra.

Il quadro al suo interno conterrà:

- N.1 interruttore di protezione magnetotermico differenziale con l'acquisizione dei segnali di stato dell'interruttore e scatto termico;
- N.2 interruttore (sotto all'interruttore di cui sopra) magnetotermico di alimentazione PLC interno al quadro;
- N.1 interruttore (sotto all'interruttore di cui sopra) magnetotermico di RISERVA;
- N.1 interruttore (sotto all'interruttore di cui sopra) magnetotermico per la presa Shuko;
- N.1 interruttore (sotto all'interruttore di cui sopra) magnetotermico per la protezione del trasformatore di alimentazione ausiliari 24V.
- N.1 interruttore di protezione magnetotermico differenziale con l'acquisizione dei segnali di stato dell'interruttore e scatto termico a monte di tutti i fusibili di alimentazione dei sistemi di misura;
- Serie di fusibili a protezione dei sistemi di misura cablati nella Joint BOX.

All'interno possono essere presenti anche le apparecchiature elettromeccaniche (relè, ecc...) relative al cablaggio del watch-dog elettromeccanico utile qualora si volessero implementare delle logiche di emergenza semiautomatiche di tipo elettromeccanico.


Le loro caratteristiche costruttive meccaniche, il grado di protezione e la verniciatura dovranno essere identici a quelli dei quadri MCC ai quali andranno affiancati o avvicinati.

Saranno montati su basamenti in acciaio e muniti di golfari di sollevamento e di resistenze anti-condensa. I quadri saranno eseguiti in modo da assicurare il perfetto funzionamento dei controllori e la loro conservazione in particolare per quanto riguarda la temperatura e il grado di umidità interni nonché la presenza di gas o vapori corrosivi o di polveri di qualsiasi tipo come richiesto dalla relazione tecnica progetto impianti elettrici.

A questo riguardo particolare cura dovrà essere messa in atto per la scelta opportuna dei luoghi di installazione e della realizzazione dei pannelli di chiusura delle forature di arrivo dei cavi.

I cavi saranno saldamente ancorati in prossimità delle morsettiere. La costruzione e l'assemblaggio dovranno rispettare pienamente la normativa vigente per i quadri elettrici BT e le specifiche progettuali.

L'apparecchiatura dovrà essere montata in modo che sia facilmente accessibile e che possano essere fatte agevolmente tutte le operazioni di verifica, manutenzione e programmazione in loco.

 TECNOFAB	Rev. CN	Data: Settembre 2016	El. II052P-PE-CS004	Pag. n. 23
	Rev. 0	Data:	CAPITOLATO SPECIALE IMPIANTI ELETTRICI	

Il collegamento di terra sarà distinto dal riferimento di tensione per le apparecchiature elettroniche. Pertanto sarà costituito mediante conduttore da 10mm² un circuito di terra elettronica connesso a terra in un sol punto cui faranno capo tramite morsetti sezionabili, tutti i PLC.

I segnali analogici saranno opportunamente schermati e veicolati da conduttori connessi in modo tale da impedire la presenza di qualsiasi disturbo.

I segnali digitali dovranno essere insensibili ai disturbi di natura impulsiva e non dovranno essere affetti da disturbi dovuti alle vibrazioni prodotte dal rimbalzo dei contatti dei relè.

Tutti i segnali dovranno essere adeguatamente protetti contro impulsi e scariche di potenza non eccezionale.

Devono essere installati per ciascuna linea di acquisizione del segnale analogico di separatori galvanici per la protezione del segnale.

I relè utilizzati dovranno essere estraibili e muniti di circuito di smorzamento e di pulsante per l'azionamento manuale. Tutti i contatti dovranno risultare in materiale sicuramente inalterabile all'azione dei vapori/gas presenti sull'impianto.

Le morsettiere dovranno essere sezionabili e suddivise funzionalmente nei seguenti gruppi alimentazioni, comandi, segnali, allarmi e misure. Dovranno essere dislocate in modo facilmente accessibile.

Tutte le parti metalliche del quadro saranno collegate a terra (in conformità a quanto prescritto dalla citata norma CEI 17.13/1).

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

I Quadri elettrici posati all'interno saranno composti in carpenteria metallica con doppia porta trasparente esterna e metallica interna dove verranno montati i componenti di comando e segnalazione.

Grado di protezione IP 55 secondo EN 60529, a porta chiusa;

Grado di protezione IP 30 secondo EN 60529, a porta aperta con controporta

Piastra di fondo in acciaio zincato.

La dimensione prevista dovrà essere tale da evitare eventuali sovratemperature interne.


I quadri devono rispettare norme CEI-IEC vigenti con particolare riguardo alla norma CEI-EN 60204-1 ultima edizione CEI 17-13 e CEI 64/8.

Particolare riguardo deve essere posto per la compatibilità elettromagnetica EMC con suddivisione meccanica dei componenti disturbanti (trasformatori, filtri, azionamenti motori ecc.) dai componenti disturbabili PLC – CPU , CNC ,RTU cavi reti Ethernet -485 ecc.

Particolare cura deve essere posta contro il pericolo da elettrocuzione sia da contatti diretti (barriere o tensioni non pericolose) e dai contatti indiretti come previsto dalla CEI EN 60204-1, CEI 64-8 e CEI 17-13/1.

Spazio libero: il quadro dovrà essere dimensionato in modo che rimanga una superficie libera sulle piastre di fondo almeno pari al 30% della superficie totale delle piastre stesse.

Morsetti liberi: dovranno essere installati un numero di morsetti liberi almeno pari al 15% dei morsetti previsti a schema

 TECNOFAB	Rev. CN	Data: Settembre 2016	El. II052P-PE-CS004	Pag. n. 24
	Rev. 0	Data:	CAPITOLATO SPECIALE IMPIANTI ELETTRICI	

IN-OUT liberi tutti i PLC dovranno avere uno spazio libero per poter cablare in futuro almeno 4 schede di diverso tipo. Oltre agli ingressi – uscite previsti per il funzionamento dell'impianto, dovranno essere cablati un numero di IN – OUT disponibili almeno pari al 10% degli ingressi utilizzati.

Dovranno essere installati e cablati numero un sistemi di automazione (tipo N.1 PLC tipo S7-1500 munito di interfaccia di comunicazione Profinet).

Le alimentazioni delle CPU (sistema di automazione) deve essere protetta con scaricatori/limitatori di tensione, gli ingressi analogici dovranno avere un optoisolatore prima di attestarsi sulla scheda ingressi analogici.

Nel caso di presenza di PLC e PC di gestione, il software PLC dovrà prevedere un'area dedicata dove poter scambiare dati quali anomalie, stati, livelli, pressioni, portate sia in forma digitale e/o analogica.

Dove richiesto dal costruttore degli azionamenti i cavi multipolari dovranno essere schermati con calza collegata alla barra equipotenziale del quadro generale.

VERNICIATURA

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

Questo è ottenuto da un trattamento chimico per fosfatazione delle lamiere seguito da una protezione per cataforesi.

Le lamiere trattate saranno poi verniciate con polvere termoindurente a base di resine epossidiche mescolate con resine poliesteri.

COLLEGAMENTI E DERIVAZIONI

Saranno in conduttore flessibile con isolamento adeguato con le seguenti sezioni minime:

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

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

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

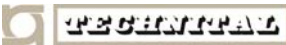
Potranno essere consentiti due conduttori sotto lo stesso morsetto solamente sul lato interno del quadro.

I morsetti saranno del tipo a vite per cui la pressione di serraggio sia ottenuta tramite una lamella e non direttamente dalla vite.

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

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

Non è ammesso il fissaggio con adesivi.

	Rev. CN	Data: Settembre 2016	El. II052P-PE-CS004	Pag. n. 25
	Rev. 0	Data:	CAPITOLATO SPECIALE IMPIANTI ELETTRICI	

COLLEGAMENTI ALLE LINEE ESTERNE

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

Le linee si attesteranno alla morsettiera in modo adeguato per rendere agevole qualsiasi intervento di manutenzione.

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

NORME DI RIFERIMENTO

Il quadro S/A e TLC è progettato, assemblato e collaudato in totale rispetto delle seguenti normative:

CEI EN 61439.1,2-4 (CEI 17.13.1)

CEI EN 50102

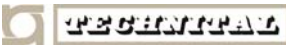
- riguardanti l'assieme di quadri prefabbricati AS e ANS.
- Tutti i componenti in materiale plastico dovranno rispondere ai requisiti di autoestinguibilità a 960 °C (30/30s) in conformità alle norme IEC 60695.2.1 (CEI 50.11).

I Quadri Joint BOX dovranno essere installati nelle posizioni indicate sulle planimetrie allegate e dovranno avere le caratteristiche riportate negli elaborati tecnici e sugli schemi elettrici allegati.

Gli schemi elettrici relativi ai Quadri MCC e Joint BOX e relativi Ausiliari dovranno essere presentati alla D.L. la quale una volta presa visione procederà all'avvallamento degli stessi.

Dati Tecnici:

Corrente nominale nelle sbarre	A	40
Corrente di corto circuito	kA	15
Frequenza	Hz	50/60
Tensione ausiliaria	V	
Sistema di neutro		
Sbarre (3F o 3F + N)		
Materiale P,G	Lamiera	
Resistenza meccanica secondo norma CEI EN 50102		
Forma di segregazione		1
Grado di protezione esterno	IP	55
Grado di protezione interno	IP	20
Larghezza del quadro	mm	600
Altezza del quadro	mm	850

	Rev. CN	Data: Settembre 2016	El. II052P-PE-CS004	Pag. n. 26
	Rev. 0	Data:	CAPITOLATO SPECIALE IMPIANTI ELETTRICI	

Profondità del quadro mm 290

Composizione quadro:

Il quadro in oggetto è composto da 2 colonne.

Quadro di automazione Joint BOX 12– LOCALE QUADRI ELETTRICI di PORGETTO

Fornitura e posa del quadro di automazione Joint BOX 12 che verrà alimentato dal gruppo UPS da 4,0KVA e sarà dedicato alla alimentazione delle strumentazioni di processo.

Inoltre il quadro sarà dedicato all'installazione e alla sua alimentazione del Sistema di Telecontrollo periferico (N.1 PLC tipo S7-1500 munito di interfaccia di comunicazione Profinet) con relativi programmazione software e moduli hardware di acquisizione (schede I/O di acquisizione e comando) interne al quadro nonché lo switch industriale di collegamento rame/fibra ed ospiterà a fronte quadro pannello touch-screen da 15”.

Inoltre a fronte quadro dovrà essere installata la centralina del sistema di automazione avanzato dotato di software EasyGest WWTP per il controllo delle elettromeccaniche dei trattamenti del biologico ad algoritmi complessi e il Router di accesso alla rete munito di SIM dati.


- N.1 interruttore di protezione magnetotermico differenziale con l’acquisizione dei segnali di stato dell’interruttore e scatto termico;
- N.2 interruttore (sotto all’interruttore di cui sopra) magnetotermico di alimentazione PLC interno al quadro;
- N.1 interruttore (sotto all’interruttore di cui sopra) magnetotermico di RISERVA;
- N.1 interruttore (sotto all’interruttore di cui sopra) magnetotermico per la presa Shuko;
- N.1 interruttore (sotto all’interruttore di cui sopra) magnetotermico per la protezione del trasformatore di alimentazione ausiliari 24V.
- N.1 interruttore di protezione magnetotermico differenziale con l’acquisizione dei segnali di stato dell’interruttore e scatto termico a monte di tutti i fusibili di alimentazione dei sistemi di misura;
- Serie di fusibili a protezione dei sistemi di misura cablati nella Joint BOX.

All'interno possono essere presenti anche le apparecchiature elettromeccaniche (relè, ecc...) relative al cablaggio del watch-dog elettromeccanico utile qualora si volessero implementare delle logiche di emergenza semiautomatiche di tipo elettromeccanico.

Le loro caratteristiche costruttive meccaniche, il grado di protezione e la verniciatura dovranno essere identici a quelli dei quadri MCC ai quali andranno affiancati o avvicinati.

Saranno montati su basamenti in acciaio e muniti di golfari di sollevamento e di resistenze anti-condensa. I quadri saranno eseguiti in modo da assicurare il perfetto funzionamento dei controllori e la loro conservazione in particolare per quanto riguarda la temperatura e il grado di umidità interni nonché la presenza di gas o vapori corrosivi o di polveri di qualsiasi tipo come richiesto dalla relazione tecnica progetto impianti elettrici.

A questo riguardo particolare cura dovrà essere messa in atto per la scelta opportuna dei luoghi di installazione e della realizzazione dei pannelli di chiusura delle forature di arrivo dei cavi.

 MUNICIPIO DI ALESSANDRIA	Rev. CN	Data: Settembre 2016	El. II052P-PE-CS004	Pag. n. 27
	Rev. 0	Data:	CAPITOLATO SPECIALE IMPIANTI ELETTRICI	

I cavi saranno saldamente ancorati in prossimità delle morsettiere. La costruzione e l'assemblaggio dovranno rispettare pienamente la normativa vigente per i quadri elettrici BT e le specifiche progettuali.

L'apparecchiatura dovrà essere montata in modo che sia facilmente accessibile e che possano essere fatte agevolmente tutte le operazioni di verifica, manutenzione e programmazione in loco.

Il collegamento di terra sarà distinto dal riferimento di tensione per le apparecchiature elettroniche. Pertanto sarà costituito mediante conduttore da 10mm² un circuito di terra elettronica connesso a terra in un sol punto cui faranno capo tramite morsetti sezionabili, tutti i PLC.

I segnali analogici saranno opportunamente schermati e veicolati da conduttori connessi in modo tale da impedire la presenza di qualsiasi disturbo.

I segnali digitali dovranno essere insensibili ai disturbi di natura impulsiva e non dovranno essere affetti da disturbi dovuti alle vibrazioni prodotte dal rimbalzo dei contatti dei relè.

Tutti i segnali dovranno essere adeguatamente protetti contro impulsi e scariche di potenza non eccezionale.

Devono essere installati per ciascuna linea di acquisizione del segnale analogico di separatori galvanici per la protezione del segnale.

I relè utilizzati dovranno essere estraibili e muniti di circuito di smorzamento e di pulsante per l'azionamento manuale. Tutti i contatti dovranno risultare in materiale sicuramente inalterabile all'azione dei vapori/gas presenti sull'impianto.

Le morsettiere dovranno essere sezionabili e suddivise funzionalmente nei seguenti gruppi alimentazioni, comandi, segnali, allarmi e misure. Dovranno essere dislocate in modo facilmente accessibile.

Tutte le parti metalliche del quadro saranno collegate a terra (in conformità a quanto prescritto dalla citata norma CEI 17.13/1).

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

I Quadri elettrici posati all'interno saranno composti in carpenteria metallica con doppia porta trasparente esterna e metallica interna dove verranno montati i componenti di comando e segnalazione.

Grado di protezione IP 55 secondo EN 60529, a porta chiusa;


Grado di protezione IP 30 secondo EN 60529, a porta aperta con controporta

Piastra di fondo in acciaio zincato.

La dimensione prevista dovrà essere tale da evitare eventuali sovratemperature interne.

I quadri devono rispettare norme CEI-IEC vigenti con particolare riguardo alla norma CEI-EN 60204-1 ultima edizione CEI 17-13 e CEI 64/8.

Particolare riguardo deve essere posto per la compatibilità elettromagnetica EMC con suddivisione meccanica dei componenti disturbanti (trasformatori, filtri, azionamenti motori ecc.) dai componenti disturbabili PLC – CPU, CNC, RTU cavi reti Ethernet -485 ecc.

 GRUPPO AMAG Alessandria ITALIA	Rev. CN	Data: Settembre 2016	El. II052P-PE-CS004	Pag. n. 28
	Rev. 0	Data:	CAPITOLATO SPECIALE IMPIANTI ELETTRICI	

Particolare cura deve essere posta contro il pericolo da elettrocuzione sia da contatti diretti (barriere o tensioni non pericolose) e dai contatti indiretti come previsto dalla CEI EN 60204-1, CEI 64-8 e CEI17-13/1.

Spazio libero: il quadro dovrà essere dimensionato in modo che rimanga una superficie libera sulle piastre di fondo almeno pari al 30% della superficie totale delle piastre stesse.

Morsetti liberi: dovranno essere installati un numero di morsetti liberi almeno pari al 15% dei morsetti previsti a schema

IN-OUT liberi tutti i PLC dovranno avere uno spazio libero per poter cablare in futuro almeno 4 schede di diverso tipo. Oltre agli ingressi – uscite previsti per il funzionamento dell'impianto, dovranno essere cablati un numero di IN – OUT disponibili almeno pari al 10% degli ingressi utilizzati.

Dovranno essere installati e cablati numero un sistemi di automazione (tipo N.1 PLC tipo S7-1500 munito di interfaccia di comunicazione Profinet) e un N.1 Centralina SISTEMA di Automazione dotato di Software EasyGest WWTP.

Le alimentazioni delle CPU (sistema di automazione) deve essere protetta con scaricatori/limitatori di tensione , gli ingressi analogici dovranno avere un optoisolatore prima di attestarsi sulla scheda ingressi analogici.

Nel caso di presenza di PLC e PC di gestione , il software PLC dovrà prevedere un'area dedicata dove poter scambiare dati quali anomalie, stati, livelli , pressioni, portate sia in forma digitale e/o analogica.

Dove richiesto dal costruttore degli azionamenti i cavi multipolari dovranno essere schermati con calza collegata alla barra equipotenziale del quadro generale .

VERNICIATURA

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

Questo è ottenuto da un trattamento chimico per fosfatazione delle lamiere seguito da una protezione per cataforesi.

Le lamiere trattate saranno poi verniciate con polvere termoindurente a base di resine epossidiche mescolate con resine poliesteri.

COLLEGAMENTI E DERIVAZIONI

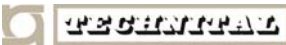
Saranno in conduttore flessibile con isolamento adeguato con le seguenti sezioni minime:

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

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

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

Potranno essere consentiti due conduttori sotto lo stesso morsetto solamente sul lato interno del quadro.

	Rev. CN	Data: Settembre 2016	El. II052P-PE-CS004	Pag. n. 29
	Rev. 0	Data:	CAPITOLATO SPECIALE IMPIANTI ELETTRICI	

I morsetti saranno del tipo a vite per cui la pressione di serraggio sia ottenuta tramite una lamella e non direttamente dalla vite.

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

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

Non è ammesso il fissaggio con adesivi.

COLLEGAMENTI ALLE LINEE ESTERNE

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

Le linee si attesteranno alla morsettiera in modo adeguato per rendere agevole qualsiasi intervento di manutenzione.

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

NORME DI RIFERIMENTO

Il quadro S/A e TLC è progettato, assiemato e collaudato in totale rispetto delle seguenti normative:

CEI EN 61439.1,2-4 (CEI 17.13.1)

CEI EN 50102

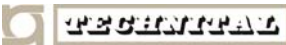
- riguardanti l'assiemaggio di quadri prefabbricati AS e ANS.
- Tutti i componenti in materiale plastico dovranno rispondere ai requisiti di autoestinguibilità a 960 °C (30/30s) in conformità alle norme IEC 60695.2.1 (CEI 50.11).

I Quadri Joint BOX dovranno essere installati nelle posizioni indicate sulle planimetrie allegate e dovranno avere le caratteristiche riportate negli elaborati tecnici e sugli schemi elettrici allegati.

Gli schemi elettrici relativi ai Quadri MCC e Joint BOX e relativi Ausiliari dovranno essere presentati alla D.L. la quale una volta presa visione procederà all'avvallamento degli stessi.

Dati Tecnici:

Corrente nominale nelle sbarre	A	40
Corrente di corto circuito	kA	15
Frequenza	Hz	50/60
Tensione ausiliaria	V	
Sistema di neutro		
Sbarre (3F o 3F + N)		
Materiale P,G	Lamiera	
Resistenza meccanica secondo norma CEI EN 50102		

	Rev. CN	Data: Settembre 2016	El. II052P-PE-CS004	Pag. n. 30
	Rev. 0	Data:	CAPITOLATO SPECIALE IMPIANTI ELETTRICI	

Forma di segregazione		1
Grado di protezione esterno	IP	55
Grado di protezione interno	IP	20
Larghezza del quadro	mm	600
Altezza del quadro	mm	850
Profondità del quadro	mm	290

Composizione quadro:

Il quadro in oggetto è composto da 2 colonne.

Art. 5. GRUPPO DI CONTINUITA'

UPS da 4000VA per circuiti BT

Il gruppo statico di continuità dovrà alimentare i circuiti alimentanti le utenze più sensibili alle microinterruzioni della nuova sezione di ampliamento (PLC, PC Industriale di controllo del processo, eventuali ulteriori personal computer presenti e strumentazione elettronica presente.

Sarà di tipo monofase con autonomia delle batterie estese a 60'. Sarà dotato di un pannello di controllo che indica istante per istante lo stato del sistema sul display, eventuali allarmi ed anomalie e lo stato della batteria.

LCD

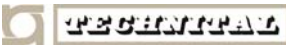
Un display alfanumerico a cristalli liquidi del tipo retroilluminato con un numero adeguato di caratteri permetterà di visualizzare tutti i parametri operativi e tutte le grandezze misurate.

Misure Analogiche:

- Tensione, corrente, frequenza di ingresso.
- Tensione e corrente batteria con polarità.
- Temperatura vano batteria.
- Autonomia residua.
- Tensione, corrente, frequenza uscita inverter.
- % di sovraccarico in funzione della temperatura.
- Tensione, corrente, % di carico, fattore di cresta.
- Numero e durata mancanze rete.

Segnalazioni:

- | | |
|------------------------------|-------------------------------|
| - Sistema normale | • Mancanze sincronismo |
| - Salto fusibile di ingresso | • Sezionatore by-pass chiuso |
| - Mancanza rete | • Interruttore statico guasto |
| - Sovratemperatura | • Salto fusibile inverter |

	Rev. CN	Data: Settembre 2016	El. II052P-PE-CS004	Pag. n. 31
	Rev. 0	Data:	CAPITOLATO SPECIALE IMPIANTI ELETTRICI	

- Batteria in ricarica
- Arresto imminente
- Batteria in scarica
- Temperatura batteria alta
- Guasto batteria
- Prova della batteria
- Batteria esaurita
- Inverter funzionante
- Inverter bloccato
- Sovraccarico
- Limite di corrente
- Carico alimentato da inverter
- Carico alimentato da rete
- Sezionatore di uscita aperto
- Componente continua presente
- Tensione / frequenza alta
- Tensione / frequenza bassa

Il gruppo di continuità dovrà avere la possibilità di essere collegato in cavo seriale o ethernet al sistema di controllo generale per permettere il passaggio delle segnalazioni sopra elencate.

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

Dovrà essere costruito interamente con componenti elettronici di massima affidabilità opportunamente testati e dovrà essere dotato oltre che del circuito principale di raddrizzatore/batteria/inverter anche di una linea di emergenza di by-pass a commutazione statica ed automatica che entrerà in funzione in caso di avaria del ramo di alimentazione principale di cui sopra;

Il costruttore dell'UPS dovrà essere delle migliori ditte sul mercato munite di adeguate referenze in materia e dovrà rilasciare garanzia ≥ 1 anno con pronta assistenza.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Caratteristiche ambientali di funzionamento

- temperatura di esercizio 0:40°C
- umidità relativa max 85%

CARATTERISTICHE ELETTRICHE NOMINALI


Ingresso UPS

- V_n 230Vca (monofase)
- Variazione della tensione nominale $\pm 10\% V_n$
- Frequenza 50hz
- fattore di potenza $\geq 0,8$
- Soppressione dei disturbi secondo norme VDE
- potenza nominale pari a 4000VA
- rendimento tot. con carico al 50/80% di $P_n \geq 90\%$ e $\geq 95\%$ a P_n
- rumore acustico emesso ≤ 58 dB

Uscita UPS da ramo principale (doppia conversione raddrizzatore/inverter)

- Tensione di uscita 230Vca monofase
- Stabilità tensione $\pm 1\%$
- Fn 50Hz

Batterie del tipo al piombo ermetiche prive di manutenzione realizzate in monoblocchi tale da garantire l'autonomia prefissata pari a 60min..

 GRUPPO AMAG Alessandria ITALIA	Rev. CN	Data: Settembre 2016	El. II052P-PE-CS004	Pag. n. 32
	Rev. 0	Data:	CAPITOLATO SPECIALE IMPIANTI ELETTRICI	

Art. 6. CAVIDOTTI

CAVIDOTTI e CANALIZZAZIONI

TUBAZIONI

TUBAZIONI IN AISI 304

Tubazione metallica in acciaio INOX AISI 304. Diametro maggiore o uguale a 4mm, inoltre va garantito un grado di protezione pari a IP55.

I sistemi saranno semplici da identificare grazie alla marcatura sul prodotto stesso che definisce le caratteristiche tecniche e normative.

La Norma CEI 50086 definisce la connessione tra tubi ed accessori per mezzo di tubi ed accessori filettabili e non filettabili.

La tolleranza di lunghezza è di + o – 5 mm per barre da 3m, + o – 50 mm per barre da 4m. I diametri esterni del tubo vanno da 16 mm a 63 mm.

I raccordi metallici sono di tipo rigido o pieghevole qualora sia necessario effettuare curve in prossimità di una cassetta di derivazione, entrambi ad innesto rapido o meccanico con corpo e dado in ottone e guarnizione elastomerica.

CANALIZZAZIONI

CANALIZZAZIONI IN AISI304


Le canalette esterne e interne in acciaio INOX AISI 304 saranno del tipo chiuso con imbutitura di irrigidimento trasversale rivolta verso l'alto in modo da aumentare le caratteristiche di resistenza allo spancimento.

I coperchi con innesto a scatto, assicurano un'ottima tenuta, riduzione dei tempi di installazione, eliminazione del rischio di formazione di ruggine attorno al foro e un grado di protezione IP40.

Le passerelle interne sempre in acciaio INOX AISI 304 saranno del tipo forato con percentuale di foratura rispetto la superficie di base del canale tale da consentire una buona circolazione d'aria e garantire più sicurezza di esercizio dell'impianto.

Il dispositivo di messa a terra garantisce la continuità elettrica di tutti i componenti. Ciò consente l'esecuzione di un impianto completamente rispondente alle Norme di sicurezza richiamate all'art.7 del D.P.R. N.547 e Norme CEI 64.8. Il collegamento equipotenziale viene assicurato per mezzo di elementi di giunzione per le basi e bozze di terra con piastrina in rame di sezione pari a 16 mmq per i coperchi.

Le canalette esterne e le passerelle interne saranno dotate di accessori tipo giunti meccanici per i tratti rettilinei e giunto a snodo orizzontale e verticale per i cambiamenti di direzione atti a garantire la continuità elettrica.

 TECNOFAL	Rev. CN	Data: Settembre 2016	El. II052P-PE-CS004	Pag. n. 33
	Rev. 0	Data:	CAPITOLATO SPECIALE IMPIANTI ELETTRICI	

Nei tratti di salita o discesa sarà utile la presenza di tasche in prossimità dei giunti delle basi per il serraggio dei cavi al fondo del canale mediante l'utilizzo di fascette permettendo così di tenere ordinati i cavi all'interno del canale.

Gli ancoraggi all'interno del locale quadri saranno realizzati con tipo di staffaggio standard, a parete o a soffitto con un passo degli appoggi tale da superare la prova a flessione lineare prevista dalla Norma CEI 23.31 "Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi".

Le canalette esterne in acciaio zincato tipo sendzimir saranno del tipo chiuso con imbutitura di irrigidimento trasversale rivolta verso l'alto in modo da aumentare le caratteristiche di resistenza allo spanciamento.

I coperchi con innesto a scatto, assicurano un'ottima tenuta, riduzione dei tempi di installazione, eliminazione del rischio di formazione di ruggine attorno al foro e un grado di protezione IP40.

Art. 7. COLLEGAMENTI

7.1. CAVI

I conduttori, devono essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente.


- canaletta porta cavi a pavimento ed a parete (CEI 64-8 tipo 34).
- condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile (CEI 64-8 tipo 5).
- tubi protettivi e relativi accessori per posa a vista (CEI 64-8 tipo 3)
- tubi protettivi e relativi accessori per posa esterna interrata (CEI 64-8 tipo 61).

I cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (U0/U) non inferiori a 450/750V. In particolare, saranno utilizzati cavi con conduttori in rame elettrolitico ed isolamento in materiale plastico di tipo non propagante l'incendio con tensione di riferimento per l'isolamento U0/U 0,45/0,75 kV per quelli unipolari tipo N07V-K e U0/U 0,6/1 kV per quelli unipolari tipo FG7R e multipolari tipo FG7OR. La posa dei primi sarà ammessa in tubazioni in PVC e TAZ posate a vista, quella dei secondi in canali, tubazioni a vista e interrate. In nessun caso sarà consentita l'installazione di conduttori N07V-K all'interno di canali e tubazioni interrate.

I conduttori utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V. Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore.

E' comunque ammesso posare cavi a tensioni diverse nelle stesse condutture e fare capo alle stesse scatole di derivazione purché essi siano isolati per la tensione più elevata, e le singole scatole di derivazione siano munite di diaframmi, movibili se non a mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare i conduttori appartenenti a sistemi diversi.

La corrente massima d'esercizio che può attraversare il conduttore non deve essere tale da elevare la temperatura di esercizio al di sopra della temperatura massima prevista dalla normativa in relazione al tipo di isolamento usato ed alle condizioni di posa.

 GRUPPO AMAG Alessandria ITALIA	Rev. CN	Data: Settembre 2016	El. II052P-PE-CS004	Pag. n. 34
	Rev. 0	Data:	CAPITOLATO SPECIALE IMPIANTI ELETTRICI	

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00722-74 e 00712. In particolare, i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti, rispettivamente ed esclusivamente, con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde.

Per quanto riguarda i conduttori di fase, essi devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone.

Le sezioni dei conduttori, calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto), devono essere scelte tra quelle unificate.

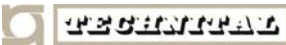
La sezione dei conduttori di neutro non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase nei circuiti monofase, qualunque sia la sezione dei conduttori e, nei circuiti polifase, quando la sezione dei conduttori di fase sia inferiore o uguale a 16 mmq. Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mmq, la sezione dei conduttori di neutro può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mmq (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni delle norme CEI 64-8.

Le sezioni minime dei conduttori di protezione possono essere desunte dalle tabelle tratte dalle norme CEI 64-8/5 con le prescrizioni riportate nei vari articoli e delle stesse norme CEI 64-8/5 relative ai conduttori di protezione.

Le condutture non dovranno essere causa di innesco o di propagazione di incendi: dovranno essere usati cavi, tubi protettivi e canali aventi caratteristiche di non propagazione della fiamma nelle condizioni di posa e dovranno essere previste barriere tagliafiamma in tutti gli attraversamenti di solai o pareti che delimitano il compartimento antincendio qualora presente. Le barriere tagliafiamma dovranno avere caratteristiche di resistenza al fuoco almeno pari a quelle richieste per gli elementi costruttivi del solaio o parete in cui sono installate qualora necessarie.

IDENTIFICAZIONE CAVI E MORSETTI

La tabella seguente fornisce utili suggerimenti per la identificazione dei cavi e dei morsetti con sigle alfanumeriche o con colore.

	Rev. CN	Data: Settembre 2016	El. II052P-PE-CS004	Pag. n. 35
	Rev. 0	Data:	CAPITOLATO SPECIALE IMPIANTI ELETTRICI	

Designazione	Identificazione cavi			Identificazione morsetti	
	identificazione alfanumerica	colore isolante	identificazione con colore	identificazione con colore	identificazione alfanumerica
Sistema fase 1	L1	nero	marrone	marrone	U
in a.c. fase 2	L2	nero	grigio	grigio	V
fase 3	L3	nero	nero	nero	W
neutro	N	blu chiaro	blu chiaro	blu chiaro	N
Sistema positivo	L +	nero	non specificato		C
in d.c. negativo	L —	nero	non specificato	—	D
mediano	M	blu chiaro	blu chiaro	blu chiaro	M
Conduttore di protezione PE		giallo-verde		giallo-verde	giallo-verde PE
Circuiti ausiliari con alimentazione interna	numerazione come da schema	rosso	—	numerazione come da schema	numerazione come da schema
Circuiti ausiliari con alimentazione esterna	numerazione come da schema	arancio	—	numerazione come da schema	numerazione come da schema

CAVO NO7V-K (CEI 20-20)

Cavo adatto per installazione fissa e protetta su o entro apparecchi d'illuminazione, all'interno di apparecchi e di apparecchiature di interruzione e di comando, per tensioni fino a 1000V in corrente alternata.

Anima con conduttore in corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto, isolante in PVC di qualità R2, formulazione a doppio strato con strato interno più morbido e strato esterno corneo antia-brasivo. Marcatura stampigliata in rilievo sull'isolante ogni 0,50m.

Caratteristiche del cavo:

Temperatura di funzionamento 70 °C

Temperatura di corto circuito 160 °C

Non propagante la fiamma secondo norme CEI 20-35

Non propagante l'incendio secondo norme CEI 20-22 II

Ridotta emissione di gas corrosivi secondo norme CEI 20-37/2


Non contenenti piombo (CEI Progetto C 694 – norma costruttori AICE)

Conduttore flessibile

Conduttore flessibile

CAVI MEDIA TENSIONE

Il cavo previsto per la distribuzione Media Tensione presenterà le seguenti caratteristiche tecniche CAVO RG7H1R/32 12/20 kV.

 TECNOFAB	Rev. CN	Data: Settembre 2016	El. II052P-PE-CS004	Pag. n. 36
	Rev. 0	Data:	CAPITOLATO SPECIALE IMPIANTI ELETTRICI	


Descrizione generale: Cavo unipolare conduttore a corda rotonda compatta in rame stagnato, isolato con mescola di gomma ad alto modulo tipo G7, schermato a filo di rame rosso, guaina esterna in PVC di color rosso.

TENSIONE NOMINALE	U0/U 12-20 kV
FREQUENZA	50 Hz
TENSIONE MASSIMA	U _{max} 24 kV
GRADO DI ISOLAMENTO	32 kV
MARCHIO DI QUALITA'	PRESENTE
TEMPERATURA MAX DI ESERCIZIO	90 °C
TEMPERATURA MAX IN EMERGENZA	130 °C PER ALCUNE ORE
CONDUTTORE	RAME STAGNATO
ISOLAMENTO	HEPR G7 (ETILEN-PROPILENE)
TIPO SCHERMO	RAME NON STAGNATO
COSTANTE ISOLAMENTO	5000 Mohm/km
CARICO DI ROTTURA	8,5 N/mm ²
PROVA DI INVECCHIAMENTO	150 °C per 168 h
TIPO DI POSA	in tubazione interrata con getto calcestruzzo
CONDIZIONI AMBIENTALI	TEMPERATURA MIN. -10°C TEMPERATURA MAX. 40 ° C UMIDITA' RELATIVA 90 %
NORMATIVE DI RIFERIMENTO	CEI 20-11, CEI 20-13, CEI 20-29, CEI 20-27, IEC 287

Le connessioni dei cavi di media tensione saranno realizzate a mezzo di teste per MT di marca 3M o similare.

CAVI BASSA TENSIONE (POTENZA – AUSILIARI – MISURE)

In generale i cavi previsti in progetto dovranno rispondere alle norme CEI 20-22 II, 20-37/2, 20-35, con sigla di designazione FG7(O)R4; conduttori unipolari tipo N07V-K a norme CEI 20-22 II, 20-37/2, 20-35 (livello di isolamento 0,6/1kV).

 GRUPPO AMAG Alessandria ITALIA	Rev. CN	Data: Settembre 2016	El. II052P-PE-CS004	Pag. n. 37
	Rev. 0	Data:	CAPITOLATO SPECIALE IMPIANTI ELETTRICI	

Per tutti i cavi sarà prevista, ogni metro, una stampigliatura della sigla di designazione del cavo e della relativa sezione. Per quanto concerne la tipologia dei cavi ai fini del loro riconoscimento vale la seguente classificazione.

Tipologia dei cavi ed elementi distintivi esterni per il loro riconoscimento:

1. Cavi e conduttori per cablaggio quadri elettrici colore della guaina: nero.
2. Cavi di terra colore della guaina: giallo-verde.
3. Cavi di energia b.t. in butile: guaina color grigia.

I cavi saranno sempre sfilabili; non è ammessa la posa diretta sottotraccia né quella direttamente interrata.

Le giunzioni dei cavi saranno eseguite solamente entro apposite cassette.

Tutte le parti in rame a vista, compresi i capicorda, saranno tropicalizzate.

I cavi di alimentazione dei quadri principali, dei quadri di zona e di singole utenze con circuiti specifici sui quadri saranno privi di qualunque giunzione.

Per tutti i cavi installati sull'impianto saranno fornite le certificazioni delle prove di tipo richieste dalle norme ed eseguite presso istituti autorizzati, nonché esplicita dichiarazione di corrispondenza tra il materiale certificato e quello posto in opera.

SCELTA DEI CAVI

I cavi elettrici che potranno essere utilizzati saranno quelli conformi alle norme relative, in base alle condizioni d'utilizzo. Nella realizzazione del progetto elettrico sono stati considerati i seguenti tipi di cavo.

Posa all'interno, entro tubazioni incassate, tubazioni a vista, canaline in PVC chiuse

- N07V-K

Posa all'interno, entro canali in cls e/o acciaio, per posa in cavidotti interrati e per posa a vista fissa o mobile

- FR7(O)R/4

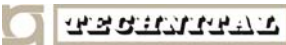
CARATTERISTICHE GENERALI DEI CAVI DI POSSIBILE UTILIZZO

Cavo tipo N07V-K:

Cavi con conduttore di rame ricotto, unipolari, isolati in PVC qualità R2, temperatura caratteristica di funzionamento 70° e a corto circuito 160°, senza guaina, non propaganti l'incendio secondo CEI 20-22 II, ed a ridotta emissione di gas corrosivi (15% in peso espresso come HCl, CEI 20-37 parte I), formazione flessibile, con stampato sulla guaina esterna "CEI 20-22 II", per conduttori di messa a terra e per linee posate entro tubazioni di qualsiasi materiale; la posa avverrà a temperatura non inferiore a 5°C, il raggio minimo di curvatura non sarà inferiore a 4 volte il diametro esterno, lo sforzo di tiro massimo non superiore a 50 N per ogni mm² di sezione totale del rame

Cavo tipo FG7(O)R 0,6/1kV:

Caratteristiche cavo con isolante di tipo G7 (gomma EPR ad alto modulo) con temperatura di esercizio 90°, e conformità a norme CEI 20-11, CEI 20-34; la posa dovrà avvenire a temperatura non inferiore a 0°C, il raggio minimo di curvatura non sarà inferiore a 4 volte il diametro

	Rev. CN	Data: Settembre 2016	El. II052P-PE-CS004	Pag. n. 38
	Rev. 0	Data:	CAPITOLATO SPECIALE IMPIANTI ELETTRICI	

esterno per cavi con conduttore flessibile, e 6 volte con conduttori flessibili, lo sforzo di tiro massimo non superiore a 50 N per ogni mm² di sezione totale del rame.

CAVO FG7OR (CEI 20-13)

Cavo adatto per alimentazione e trasporto comandi e (o segnalazioni nell'industria/artigianato e dell'edilizia residenziale). Adatti per posa fissa sia all'interno, che all'esterno su passerelle, in tubazioni, canalette o sistemi simili. Possono essere direttamente interrati.

Anima con conduttore in corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto, isolante in gomma HEPR ad alto modulo, che conferisce al cavo elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche secondo norme CEI 20-11 e 20-34; guaina in PVC speciale di qualità RZ di colore grigio. Marcatura stampigliata ad inchiostro speciale ogni 1 m.

Caratteristiche del cavo:

Temperatura di funzionamento 90 °C

Temperatura di corto circuito 250 °C

Non propagante la fiamma secondo norme CEI 20-35

Non propagante l'incendio secondo norme CEI 20-22 II

Ridotta emissione di gas corrosivi secondo norme CEI 20-37/2

Non contenenti piombo (CEI Progetto C 694 – norma costruttori AICE)

Conduttore flessibile

CAVO FG7OH2R (CEI 20-13)

Cavo Schermato adatto per alimentazione e trasporto comandi e (o segnalazioni nell'industria/artigianato e dell'edilizia residenziale). Adatti per posa fissa sia all'interno, che all'esterno su passerelle, in tubazioni, canalette o sistemi simili. Possono essere direttamente interrati.

Per l'alimentazione delle soffianti con partenza sotto inverter.

Per il collegamento dei segnali analogici tra la partenza con inverter ed il quadro TLC/SA.

Per l'acquisizione dei segnali analogici delle strumentazioni di processo.

Anima con conduttore in corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto, isolante in gomma HEPR ad alto modulo, che conferisce al cavo elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche secondo norme CEI 20-11 e 20-34; guaina in PVC speciale di qualità RZ di colore grigio. Marcatura stampigliata ad inchiostro speciale ogni 1 m.

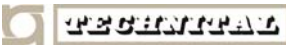
Caratteristiche del cavo:

Temperatura di funzionamento 90 °C

Temperatura di corto circuito 250 °C

Non propagante la fiamma secondo norme CEI 20-35

Non propagante l'incendio secondo norme CEI 20-22 II

	Rev. CN	Data: Settembre 2016	El. II052P-PE-CS004	Pag. n. 39
	Rev. 0	Data:	CAPITOLATO SPECIALE IMPIANTI ELETTRICI	

Ridotta emissione di gas corrosivi secondo norme CEI 20-37/2

Non contenenti piombo (CEI Progetto C 694 – norma costruttori AICE)

COLORE DI INDIVIDUAZIONE CAVI

Nella realizzazione degli impianti per l'individuazione dei conduttori saranno seguiti i seguenti criteri:

- 1) Imposizione del colore giallo - verde esclusivamente per i conduttori di terra o di protezione o equipotenziali.
- 2) Imposizione del colore blu chiaro per i conduttori di neutro o per il conduttore mediano in corrente continua.
- 3) Ammissione per i conduttori di fase, per i cavi unipolari senza rivestimento protettivo, dei colori nero, grigio e marrone, arancione, rosa, rosso, turchese, violetto e bianco.

Inoltre per sezioni nominali non superiori a 1 mmq, quando destinati ad impieghi particolari quali il cablaggio all'interno di quadri o apparecchiature, in aggiunta ai nove colori sopra precisati è permessa qualsiasi combinazione bicolore dei colori stessi.

4) Il colore blu chiaro è di norma riservato all'isolante del conduttore di neutro; nei cavi multipolari, qualora questo conduttore non serva o nei casi in cui esso è identificabile per la sua forma (per esempio il conduttore concentrico), l'anima di colore blu chiaro può essere utilizzata per altre funzioni, esclusa quella del conduttore di protezione.

5) Quando si utilizzano cavi unipolari con guaina non è necessaria l'individuazione mediante colorazione continua dell'isolante; tuttavia in questo caso le estremità dei cavi devono essere identificate in modo permanente durante l'installazione da:

- fascette o altri elementi di bicolore giallo - verde per il conduttore di protezione;
- fascette di colore blu chiaro per il conduttore di neutro (questa distinzione può essere omessa per il conduttore di neutro di sezione inferiore a quella dei conduttori di fase corrispondenti).

6) I conduttori nudi, se usati come conduttori di protezione, devono essere colorati con bande verdi e gialle di uguale larghezza (da 15 a 100 mm) contigue, per ogni scomparto o per ogni cella o per ogni posizione accessibile. Se è utilizzato un nastro adesivo, esso sarà bicolore.

7) Quanto sopra è valido anche per i conduttori nudi usati come conduttori di neutro.

La tabella che segue riassume quanto più sopra indicato.

Numero anime del cavo	Colori distintivi delle anime	
	Cavi con conduttore di protezione	Cavi senza conduttore di protezione
1	giallo / verde	blu chiaro; marrone; nero; grigio; arancione; rosa; rosso; turchese; violetto; bianco
2	-	blu chiaro marrone o nero
3	giallo / verde blu chiaro marrone o nero	blu chiaro marrone nero
4	giallo / verde blu chiaro marrone nero	blu chiaro marrone nero nero
5	giallo / verde blu chiaro marrone nero nero	blu chiaro marrone nero nero nero

PRESCRIZIONI RIGUARDANTI LA POSA DEI CAVI


Tutti i cavi saranno posati avendo cura di non sottoporli a sollecitazioni meccaniche e termiche diverse da quelle normali previste in funzione del tipo di posa usati e non reggeranno pesi, neppure di organi elettrici ad essi collegati e saranno adeguatamente sostenuti in funzione della loro resistenza meccanica.

I conduttori unipolari dei circuiti di potenza in corrente alternata saranno disposti e supportati in modo da evitare pericolosi riscaldamenti delle parti metalliche adiacenti per effetto induttivo, ad esempio materiale magnetico.

Eventuali cavi collegati in parallelo per la trasmissione di correnti elevate, dovranno:

essere dello stesso tipo e sezione;

seguire percorsi paralleli eventualmente con trasposizioni, in modo che la lunghezza risulti uguale;

 GRUPPO AMAG Alessandria ITALIA	Rev. CN	Data: Settembre 2016	El. II052P-PE-CS004	Pag. n. 41
	Rev. 0	Data:	CAPITOLATO SPECIALE IMPIANTI ELETTRICI	

essere convenientemente ammarati per resistere alle sollecitazioni derivanti dai corto circuiti.

Lo svolgimento del cavo sarà normalmente eseguito con la bobina fissa montata su carrello o su cavalletto che ne consenta la facile rotazione e tirando il cavo in modo che lasci la bobina dal basso. Non è consentito svolgere il cavo estraendo le spire dalla bobina.

Quando il cavo viene prima svolto alla base di una passerella, sarà issato sulla passerella impiegando la sola manodopera. Durante la posa col sistema a bobina fissa, il cavo appoggerà su rulli posti tra loro ad una distanza tale da evitare che il cavo strisci sul terreno.

Nelle curve saranno impiegati rulli inclinati o verticali.

Gli sforzi di tiro da applicare durante le operazioni di posa dei cavi, per conduttori di rame, non supereranno i valori prescritti dai costruttori ed in mancanza di questi una sollecitazione di 6 kg/mm² di sezione totale.

A tale scopo si impiegheranno calze metalliche, anelli o ganci di tiro adeguatamente fissati alle estremità dei conduttori, evitando fra l'altro che l'umidità vada a penetrare nel cavo.

Se il cavo è provvisto di una armatura a fili o piattine di acciaio, la forza di tiro sarà applicata all'armatura e non sarà superiore ai valori prescritti dai costruttori ed in mancanza di questo dato non si supererà una sollecitazione di 10 kg/mm² di sezione dell'armatura.

Durante la posa sarà evitato che il cavo giri sul proprio asse.

È preferito il tiro con l'impiego della sola manodopera, però è consentito il tiro con paranco a mano oppure a motore, purché munito di un dispositivo che impedisca di superare lo sforzo di tiro massimo ammesso per il cavo.

Nei tratti di percorso molto lunghi, per evitare di superare lo sforzo di tiro massimo ammesso è consentito impiegare rulli motorizzati intercalati a quelli folli, in questo caso però il loro azionamento sarà controllato dal paranco provvisto di controllo dello sforzo di tiro massimo.

I raggi di curvatura nei cambiamenti di direzione dei percorsi e nelle operazioni di posa non saranno inferiori ai valori previsti dalla Normativa Vigente.


Durante le operazioni di manipolazione del cavo, si eviterà di curvarlo sotto il valore di 20 D. Gli spezzoni di cavo rimanenti dopo la posa, saranno avvolti su bobine di raggio 20 D.

Nelle formule sopra indicate, "D" indica il diametro esterno del cavo e "d" indica il diametro di un conduttore (il maggiore se i conduttori sono disuguali) quando non si può misurarlo, sarà calcolato con $d = 1,3A$ (in mm), dove A (in mm²) è la sezione del conduttore).

La tensione disponibile ai morsetti dei motori durante l'avviamento sarà comunque tale da consentire un sicuro avviamento dei motori, anche a pieno carico, se richiesto, senza danno ai motori stessi.

La tensione disponibile alle sbarre dei quadri di alimentazione dei motori sarà tale da non interferire con il funzionamento dei motori in marcia e da consentire l'attivazione dei contattori dei motori.

All'interno dei locali i cavi elettrici verranno posati dentro cunicoli, cavidotti, tubazioni e scatole in metallo/P.V.C. posati ad incasso nelle murature oppure a vista sulle pareti o a pavimento.

 GRUPPO AMAG Alessandria ITALIA	Rev. CN	Data: Settembre 2016	El. II052P-PE-CS004	Pag. n. 42
	Rev. 0	Data:	CAPITOLATO SPECIALE IMPIANTI ELETTRICI	

All'aperto i cavi verranno posati dentro polifore interrate tutte del tipo corrugato, su uno o più strati paralleli e/o sovrapposti posti ad adeguata profondità ≥ 50 cm dal piano di campagna, con allocazione superiore di un nastro di segnalazione e monito o su canalizzazioni metalliche o plastiche ancorate su opportuni staffaggi..

Le derivazioni verranno realizzate attraverso pozzetti ispezionabili con botole per traffico pesante. Le derivazioni a vista verranno realizzate con tubazioni in acciaio zincato (conduit), scatole di derivazione in lega leggera e pressatubi, fissati a parete. La parte terminale di collegamento al motore sarà effettuata con tubo flessibile con guaina di protezione.

L'esecuzione dell'impianto dovrà essere conforme alle norme CEI 64-8, con particolare riferimento a luoghi umidi ed aggressivi.

Tutti i circuiti esterni e nei locali con le macchine operatrici, saranno realizzati in esecuzione IP54. Per il dimensionamento delle tubazioni e dei cavidotti dovranno essere rispettate le prescrizioni delle norme CEI 64-8. In particolare il fattore di stipamento delle tubazioni non dovrà superare il valore di 1,3 (art. 52).

Particolare cura dovrà essere posta nella posa dei cavi facendo attenzione che le condutture non siano soggette a sforzi a trazione e non siano danneggiate da spigoli vivi o da parti soggette a movimento. La piegatura dei cavi dovrà essere effettuata con raggi di curvatura non inferiori a quelli minimi indicati dalle CEI-UNEL relative a ciascun tipo di cavo.

Nella scelta e nella installazione dei cavi si dovrà tenere presente che per i circuiti a tensione nominale non superiore a 230/400V i cavi devono avere tensione nominale di isolamento non inferiore a 450/750V e che per i circuiti di segnalazione e di comando è ammesso l'impiego di cavi con tensione nominale di isolamento non inferiore a 300/500V.

All'interno dei canali e tubi protettivi si potranno inoltre installare circuiti a tensione diversa, purché i cavi delle varie linee siano tra loro separati con setti divisorii, in alternativa, è possibile posare all'interno del canale un altro canale di dimensioni ridotte o un tubo protettivo, oppure si possono usare cavi di segnale isolati per la tensione nominale dei cavi di energia.


Le connessioni e le derivazioni dovranno essere sempre effettuate esclusivamente nelle scatole di derivazione con morsetti metallici a vite con cappuccio isolato o sistemi ad essi equivalenti.

La tenuta contro la penetrazione dei liquidi e lo strappo sarà realizzata sui cavi entranti nella custodia degli apparecchi, nelle cassette di giunzione elettrica e nei quadri elettrici.

Con raccordi pressacavo aventi grado di protezione IP68 e linea esclusivamente in cavo multipolare. Qualora l'apparecchio da collegare sia dotato di raccordi o pressacavi con grado di protezione inferiore ad IP68 si provvederà a sostituirli con altri aventi il corretto grado di protezione.

Sarà quindi lasciato un tratto di cavo, meccanicamente non protetto e di lunghezza non superiore a 50 cm, che collega il componente. Solo quest'ultimo sarà dotato, al suo ingresso, di pressacavo IP68. La cassetta di giunzione elettrica dove è realizzata una giunzione di conduttori elettrici è dotata esclusivamente di pressacavi IP68, mentre la cassetta di linea o cassetta di transito e/o smistamento di cavi multipolari, senza interruzione elettrica è dotata di raccordi per tubo/guaina o pressacavi IP55.

le uscite dei cavi dai quadri elettrici saranno realizzate con pressacavi IP68 sul lato inferiore con un tratto di cavo a vista non superiore a 50 cm ed ingresso in tubazione, oppure in canale o pas-

 TECNOFAL	Rev. CN	Data: Settembre 2016	El. II052P-PE-CS004	Pag. n. 43
	Rev. 0	Data:	CAPITOLATO SPECIALE IMPIANTI ELETTRICI	

serella utilizzando pressacavi IP55. Per le uscite dal basso i pressacavi saranno applicati sulla piastra di fondo. In generale ed ove possibile, i pressacavi dovranno essere installati sul lato inferiore di cassette e quadri.

Art. 8. SCATOLE DI DERIVAZIONE

8.1. SCATOLE DI DERIVAZIONE

Le cassette di derivazione saranno in lega di alluminio (silumin) per la distribuzione in tubo di acciaio zincata e in PVC per la distribuzione con tubo dello stesso materiale.

Esse troveranno impiego ove sussista una necessità di derivazione, smistamento o transito di conduttori; nell'ultimo caso il conduttore sarà passante senza interruzione, e quindi la scatola avrà funzione di rompitratta per agevolare le operazioni di infilaggio e sfilaggio.

Dovrà essere usata, in relazione alla destinazione d'uso del locale, una scatola di derivazione da esterno in materiale autoestinguente con coperchio stagno e pressacavo.

Ove si renda necessario la scatola di derivazione dovrà presentare una opportuna morsettiera fissata all'interno, ed avente una sezione coordinata alla sezione del cavo.

Tutte le cassette in PVC dovranno essere fissate alla parete e/o alle strutture metalliche, con tasselli o viti autofilettante inox e montare gli accessori (es. : tappi coprivite interni) idonei alle prescrizioni del costruttore per garantirne il grado di protezione.

Le tubazioni protettive devono giungere a filo interno delle cassette, queste ultime dovranno essere di dimensioni adeguate al numero ed alla sezione dei cavi.

Le cassette dovranno essere installate :

per ogni giunzione elettrica;

per ogni derivazione di linea;

ogni 15 metri di tubazione rettilinea;


ogni due curve;

Scatola di derivazione in materiale plastico

- Scatola di derivazione in materiale plastico autoestinguente. Il grado di protezione minimo richiesto è IP55.

Scatola di derivazione in alluminio

- Scatola di derivazione in lega leggera ad alto tenore di alluminio verniciato a forno. Il grado di protezione minimo richiesto è IP55.

 TECNOFAB	Rev. CN	Data: Settembre 2016	El. II052P-PE-CS004	Pag. n. 44
	Rev. 0	Data:	CAPITOLATO SPECIALE IMPIANTI ELETTRICI	

Art. 9. QUADRO IN CAMPO

9.1. QUADRO IN CAMPO

Comando e blocchi di sicurezza in campo Quadretti bordo macchina:

Per un intervento di manutenzione elettrica e/o meccanica in piena sicurezza delle apparecchiature BT site in campo prive del quadro bordo macchina, è prevista l'adozione per ogni macchinario di un quadretto esterno di controllo manuale in loco, posto direttamente nelle immediate vicinanze dell'utenza (es, miscelatori, pompe, ecc...).

Per tutte le utenze saranno predisposti dei Quadro di Comando Locale utenza costituito da custodia metallica \geq IP65 in alluminio pressofuso e struttura di supporto in acciaio zincato predisposta per:

Per tutte le utenze nuove ed esistenti dell'impianto con PARTENZA DIRETTA, si prevede una colonnina di comando locale.

Quadro di Comando Locale utenza costituito da custodia metallica IP65 predisposta per:

- Selettore a 3 posizioni (LOC,0,REM) con chiave di chiusura;
- N. 2 Pulsanti (MARCIA e ARRESTO)
- N. 3 Spie a LED (MARCIA, ARRESTO e ANOMALIA);
- Pulsante a fungo per arresto di emergenza.

Per tutte le utenze nuove ed esistenti dell'impianto con PARTENZA SOTTO INVERTER, si prevede una colonnina di comando locale.

Quadro di Comando Locale utenza costituito da custodia metallica IP65 predisposta per:

- Selettore a 3 posizioni (LOC,0,REM) con chiave di chiusura;
- N. 2 Pulsanti (MARCIA e ARRESTO)
- N. 3 Spie a LED (MARCIA, ARRESTO e ANOMALIA);
- Pulsante a fungo per arresto di emergenza.
- Potenzimetro per la regolazione degli Hz in condizione di manuale


Le colonnine di comando dovranno essere complete di pressacavo e di staffa di fissaggio a terra o a parete, guidacavo metallico-plastico di protezione meccanica dei cavi elettrici, fascette metalliche di ancoraggio; i collari; le curve e quant'altro per rendere l'opera completa come prevista nella tavola di progetto "II052P-PE-DS0300".

E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare il lavoro finito.

9.2. SEZIONATORE DI POTENZA 0/I IN CAMPO

Fornitura e posa in opera di Sezionatore di potenza posto in campo della elettromeccanica dotato di contatto digitale di stato.

Costituito da custodia metallica IP65 predisposta per sezionatore a 2 posizioni (I,0) luchettabile con chiave di chiusura, pressacavo completo di staffa di fissaggio a terra o a parete, guidacavo

 TECNOFAL	Rev. CN	Data: Settembre 2016	El. II052P-PE-CS004	Pag. n. 45
	Rev. 0	Data:	CAPITOLATO SPECIALE IMPIANTI ELETTRICI	

metallico-plastico di protezione meccanica dei cavi elettrici, fascette metalliche di ancoraggio; i collari; le curve. Per potenze fino a 10KW.

E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare il lavoro finito.

Art. 10. ALTRI IMPIANTI

10.1. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

APPARECCHI ILLUMINANTI

Tutti gli apparecchi illuminanti dovranno essere conformi alle seguenti norme CEI:

- CEI 34-21 - Apparecchi di illuminazione - Parte 1^a a: Prescrizioni generali e prove.
- CEI 34-22 - Apparecchi d'illuminazione - Parte 2^a a: Requisiti particolari apparecchi per illuminazione di emergenza.

La norma CEI 64/8 guida alla esecuzione degli impianti elettrici negli edifici tecnici fa riferimento per ciò che riguarda gli apparecchi e impianti di illuminazione alla norma UNI 10380/A1.

Plafoniera con corpo in polycarbonato autoestinguente o in poliestere rinforzato e schermo in polycarbonato autoestinguente e grado di protezione min. IP55, fissata ad altezza max di m 3,50, fornita e posta in opera. Sono compresi: i tubi fluorescenti; gli starter; i reattori; il fusibile; i condensatori di rifasamento; la coppa prismaticizzata; gli accessori di fissaggio.

CORPO: Stampato ad iniezione, in polycarbonato grigio RAL7035, infrangibile ed autoestinguente V2, di elevata resistenza meccanica grazie alla struttura rinforzata da nervature interne.

DIFFUSORE: Stampato ad iniezione in polycarbonato trasparente prismaticizzato internamente per un maggior controllo luminoso, autoestinguente V2, stabilizzato ai raggi UV. La finitura lascia esterna facilita l'operazione di pulizia, necessaria per avere sempre la massima efficienza luminosa.

RIFLETTORE: In acciaio laminato a freddo, zincato a caldo antifessurazione, rivestimento con fondo di primer epossidico 7/8 micron, verniciatura stabilizzata ai raggi UV antingiallimento in poliestere lucido colore bianco, spessore 20 micron.


PORTALAMPADA: In polycarbonato bianco e contatti in bronzo fosforoso. Attacco G13.

CABLAGGIO: Alimentazione 230V/50Hz, con reattore convenzionale. Cavetto rigido sezione 0.50 mm² rivestito con PVC-HT resistente a 90°C, secondo le norme CEI 20-20. Morsettiera 2P+T con portafusibile, massima sezione ammessa dei conduttori 2.5 mm².

EQUIPAGGIAMENTO: Fusibile di protezione 3.15A.

Pressacavo in nylon f.v. diam 1/2 pollice gas. Guarnizione in materiale ecologico di poliuretano espanso. Ganci di bloccaggio in nylon f.v. Predisposizione al serraggio con viti in acciaio.

NORMATIVA: Prodotti in conformità alle vigenti norme EN 60598-1 CEI 34-21, grado di protezione IP66IK08 secondo le EN 60529. Installabile su superfici normalmente infiammabili. Ha ottenuto la certificazione di conformità europea ENEC. Resistente alla prova del filo incandescente per 850°C.

 GRUPPO AMAG Alessandria ITALIA	Rev. CN	Data: Settembre 2016	El. II052P-PE-CS004	Pag. n. 46
	Rev. 0	Data:	CAPITOLATO SPECIALE IMPIANTI ELETTRICI	

I corpi illuminanti adottati sono stati scelti in base ai requisiti minimi dell'illuminazione per i diversi ambienti e attività di lavoro, richiesti dalle norme UNI 12464/01; le curve limite di abbagliamento utilizzate come riferimento sono quelle raccomandate dal CIE.

Apparecchi d'illuminazione a tubi fluorescenti

All'interno dei locali tecnici e locali di processo si ricorrerà all'impiego di apparecchi d'illuminazione a tubi fluorescenti del tipo conformi alle norme CEI 34-21 in policarbonato autoestinguente idonei al fissaggio a soffitto od a parete.

Se installati a parete le staffe dovranno essere previste in acciaio inox e dovranno essere regolabili per meglio direzionare il flusso luminoso della plafoniera.

I tubi fluorescenti dovranno essere del tipo ad alta resa luminosa e con temperatura di colore non inferiore ai 4000°K.

Plafoniera stagna con corpo in poliestere rinforzato e schermo in policarbonato autoestinguente, cablata e rifasata, IP 55: con reattore elettronico, per lampade da: 2 x 58 W.

La quantità e la potenza delle lampade previste a progetto sono evidenziate nelle planimetrie di progetto. L'esatta posizione dei corpi illuminanti verrà concordata in fase esecutiva con la D.L..

Tutti i circuiti di illuminazione e F.M. dovranno essere protetti da interruttore magnetotermico differenziale ad altissima sensibilità (0,03 A).

Dati lampade fluorescenti con potenza 2X58 W = 10400 lumen


- Flusso luminoso 18 W 1350 lumen
- Flusso luminoso 36 W 3350 lumen
- **Flusso luminoso 58 W 5200 lumen**
- Temperatura di colore 4000 °K

Apparecchi per illuminazione di sicurezza

All'interno di tutti i locali in cui è prevedibile l'accesso del personale di servizio per le operazioni ordinarie di ispezione o di intervento di manutenzione, saranno installati dei gruppi autonomi di illuminazione di sicurezza da 18 o 24 W, corredati di batterie interne al Ni-Cd e gruppo inverter in grado di intervenire entro 0.5 secondi ed assicurare un illuminamento minimo in caso mancanza rete o di avaria del sistema primario per almeno 1 ora; ciascun apparecchio dovrà essere dotato di circuito d'inibizione al fine di evitare interventi intempestivi del gruppo soccorritore in caso di mancanza rete in situazioni in cui non vi è presenza di personale all'interno dei locali.

La ricarica completa della batteria non dovrà avvenire in un tempo superiore alle 12 ore.

Gli apparecchi installati in corrispondenza delle uscite dei fabbricati, saranno dotati di pittogramma normalizzato (verde su sfondo bianco), recante l'indicazione della via di esodo o la dicitura USCITA di SICUREZZA. Tutti gli apparecchi dovranno essere costruiti secondo la norma CEI EN 60598-2-22.

 TECNOFAR	Rev. CN	Data: Settembre 2016	El. II052P-PE-CS004	Pag. n. 47
	Rev. 0	Data:	CAPITOLATO SPECIALE IMPIANTI ELETTRICI	

Tutte le plafoniere dell'illuminazione di sicurezza devono presentare un grado di protezione come minimo pari ad IP55.

Ad integrazione di queste in tutti gli ambienti di processo e/o locali tecnologici è prevista la fornitura di alcuni gruppi autonomi di emergenza installati sulle plafoniere illuminazione ordinaria normale.

10.2. PRESE F.M.

All'interno dei locali e all'esterno nei punti indicati in planimetria, dovranno essere installate le prese industriali conformi a IEC309 con interblocco meccanico.

Avranno tutte corpo, custodia e frutti costruiti con materiale termoplastico autoestinguente.

Esse saranno dei seguenti tipi: Prese fisse da parete serie CEE conformi CEI EN60309-1-2 dotate di interblocco rotativo meccanico onnipolare; innesto a spina dal basso oppure frontale; coperchio di chiusura con molla e tappo a baionetta; 2P+T con tensione nominale 220V oppure 3P+N+T con tensione nominale 380V e portata 16. In ogni caso il grado di protezione sarà almeno IP55/67.

La presa non dovrà essere munita di protezione a fusibili quando protetta a monte da interruttore automatico. In caso contrario dovranno essere previsti tipi di presa equipaggiati con fusibili.

È ammesso l'uso di quadretti per formazioni combinate di più prese in batteria, quando sia previsto e fornito dallo stesso costruttore delle prese.


Le apparecchiature verranno fissate su apposite tavolette già predisposte con dima di foratura e corredate di cassette di derivazione all'interno delle quali si attesteranno le condutture di collegamento provenienti dal quadro di distribuzione; la derivazione di ciascun gruppo prese sarà realizzato con collegamento in entra ed esci.

Per i punti di servizio in cui non è possibile realizzare il fissaggio a parete, si predisporrà una piantana di sostegno in acciaio inox, facendo transitare i cavi di collegamento all'interno del tubolare di sostegno della piantana, qualora si dovesse entrare dal basso.

Le prese standard italiano 220Vca di tipo bipasso e/o le prese schuko e/o P30 saranno poste esclusivamente all'interno dei locali tecnici e/o in zone protette. Tutti i circuiti di Forza Motrice dovranno essere protetti da interruttore magnetotermico differenziale ad altissima sensibilità (0,03 A).

10.3. ESTRAZIONE D'ARIA

Riferimento	Portata estrazione aria del ventilatore (m3/h)	Dimensioni Prese d'aria (silenziate e non)
Estrattore d'aria Locale Compres-	5400	1400x1100 sottoporta

 ENTE FORNITORE	Rev. CN	Data: Settembre 2016	El. II052P-PE-CS004	Pag. n. 48
	Rev. 0	Data:	CAPITOLATO SPECIALE IMPIANTI ELETTRICI	

sori		
-------------	--	--

Fornitura e posa in opera di Estrattore d'Aria monofase o trifase, purchè sia di portata superiore a 5400 mc/h.

Il sistema deve prevedere pari o superiori caratteristiche:

- elettroventilatore motore monofase o trifase di estrazione del tipo ad elica DN adeguato con rotore esterno.
- Portata d'aria come da tabella superiore dovrà disporre di griglia di protezione, attacchi e convogliatore per fissaggio a parete.
- Completo di tubo per realizzare l'installazione.
- Completo di silenziatore per espulsione aria, realizzato con lamiera Aluzinc, flange esterne ad angolare e materiale interno fonoassorbente per alte frequenze. Con griglia antivolatili e riparo anti-pioggia.
- Dotato di termostato ambiente per il funzionamento in automatico da realizzare su partenza prevista su quadro Q.MCC.BIO.01.

E' compreso quanto altro occorre per dare il lavoro finito a regola d'arte.

Art. 11. IMPIANTO DI TERRA

11.1. EFFICIENZA DELL'IMPIANTO DI TERRA

L'efficienza della rete di terra in caso di presenza di sottostazione o cabina si può ritenere raggiunta quando in presenza della corrente di guasto a terra dei sistemi elettrici di alta e media tensione (AT e MT) che agiscono nell'ambito dell'impianto stesso, non si determinano (per il tempo per cui permangono), sulle parti normalmente non in tensione, tensioni di contatto di passo o differenze di potenziale superiori ai limiti consentiti dalle norme.

Quando l'utenza è alimentata in media o alta tensione, a favore della sicurezza, si può confondere la tensione totale (UE) con la tensione di contatto massima ammissibile (UTp) pertanto si può ritenere sufficiente che sia

$$UE \leq UTp$$

Dove UTP è la massima tensione di contatto ammissibile in relazione al tempo di intervento delle protezioni .

Visti i valori della massima corrente di guasto a terra di 40 A e i tempi di intervento delle protezioni di molto superiori a 10 secondi dati comunicati dall' ENTE FORNITORE DELL'ENERGIA **DATI DA VERIFICARE ALL'ATTO DELLA RICHIESTA DI AUMENTO DI POTENZA** il valore della resistenza di terra in ohm deve risultare inferiore a :

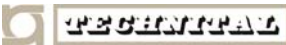
$$RE \leq UTp / IE$$

Dove :

$$UTp = 80V$$

$$IE = 40 A^*$$

$$RE = 2 \Omega$$

	Rev. CN	Data: Settembre 2016	El. II052P-PE-CS004	Pag. n. 49
	Rev. 0	Data:	CAPITOLATO SPECIALE IMPIANTI ELETTRICI	

*IE è la parte di corrente di guasto (IF) che l'impianto è chiamato a disperdere, una parte della corrente di guasto si richiude sulle fune di guardia o sulle guaine dei cavi. In mancanza di tali collegamenti e a favore della sicurezza si può assumere $IE=IF$

In base alla tipologia dell'impianto di terra vedi schema nel caso la condizione $RE \leq U_{Tp}/IE$ non venisse soddisfatta si dovrà procedere alla verifica della tensione di passo e contatto.

11.2. CONTATTI INDIRETTI IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra delle utenze BT deve essere unico; ad esso devono essere connessi:

Tutte le masse e le masse estranee di tutti i sistemi (anche se non dettagliatamente specificato nel progetto).

Gli scaricatori

I sistemi di protezione contro le scariche atmosferiche

I sistemi di protezione contro le scariche elettrostatiche

I sistemi antidisturbo

Dispersore

Il disegno del dispersore di terra dovrà essere allegato al documentazione as-build costituito da n dispersori verticali in acciaio zincato da 1,5m.

Il conduttore di terra dovrà essere costituito da una corda in rame non isolata da 50mm² posata a circa 1m di profondità sul lato dello scavo dei cavidotti.

Conduttore di Terra

Il conduttore di terra collega il dispersore al collettore di terra posto nel quadro generale. La sezione del conduttore di terra deve essere almeno uguale a quella del conduttore di fase di sezione più elevata con un minimo di 16 mm² se posato senza tubo protettivo.


Se costituito da corda nuda di rame interrata, deve avere una sezione di almeno 50 mm², con filo elementare di diametro almeno 1,8 mm.

Collettore di Terra

Il collettore di terra fissato alla piastra di fondo del quadro pompe è costituito da una barra di rame alla quale devono essere collegati i conduttori di protezione, i conduttori equipotenziali principali ed il conduttore di terra.

Collegamento equipotenziale principale

Le tubazioni di acqua, ed altre eventuali masse estranee, devono essere collegate all'impianto di terra come tutte le masse estranee, ovvero tutte le parti conduttrici che non sono legate in alcun modo con l'impianto o i componenti elettrici, ma che essendo in contatto con il terreno in

 TECNOFAL	Rev. CN	Data: Settembre 2016	El. II052P-PE-CS004	Pag. n. 50
	Rev. 0	Data:	CAPITOLATO SPECIALE IMPIANTI ELETTRICI	

un determinato punto sono in grado di introdurre quel potenziale in altri ambiti, e che presentano vero terra una resistenza di valore inferiore a 1000 Ohm in ambienti ordinari, devono essere messe a terra, anche se non specificamente indicato nella documentazione di progetto.

Il collegamento deve essere effettuato al collettore di terra posto nel quadro di zona.

I conduttori devono avere sezione non inferiore a metà del conduttore di protezione di sezione più elevata dell'impianto, con un minimo di 6 mm².

Conduttore di protezione

Il conduttore di protezione collega a terra le masse dell'impianto elettrico; se fa parte della stessa conduttura di alimentazione deve avere sezione almeno uguale a quella dei conduttori di fase (fino a 16 mm²) . Se il conduttore di protezione non fa parte della stessa conduttura di alimentazione la sua sezione deve essere, almeno uguale a:

-2,5 mm² se è prevista una protezione meccanica;

- 4 mm² se non è prevista una protezione meccanica.

Nei quadri principali BT dovrà essere realizzata un barra collettore alla quale verranno collegati:

i conduttori di terra ;

i conduttori di protezione ;

i conduttori equipotenziali principali .

Il conduttore di protezione farà parte della stessa conduttura di alimentazione dei vari quadri e/o utilizzatori.

Al conduttore di protezione dovranno essere collegate tutte le masse e le masse estranee.

I requisiti del conduttore di protezione saranno definiti in conformità alle disposizioni del Cap.543 della norma CEI 64.8 . In particolare la sezione minima dovrà essere scelta secondo la tabella seguente :

$S < 16 \text{ Sp} = S$

$16 < S < 35 \text{ Sp} = 16$

$S > 35 \text{ Sp} = S/2$

11.3. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI SISTEMA TN-S

Per la sezione BT la protezione è ottenuta mediante l' interruzione automatica del circuito con il collegamento a terra di tutte le masse attraverso il conduttore di protezione PE.

In conformità a quanto prescritto per i sistemi TN , all'articolo 413.1 della norma CEI 64-8, la caratteristica dei dispositivi di protezione e le impedenze dei circuiti devono essere tali che, se si presenta un guasto di impedenza trascurabile in qualsiasi punto dell'impianto tra un conduttore di fase ed un conduttore di protezione o una massa, l'interruzione automatica dell'alimentazione avvenga entro il tempo specificato , soddisfacendo la seguente condizione:

$U_0 = Z_s \times I_a$

dove:

U_0 tensione nominale fase terra

Z_s impedenza dell'anello di guasto che comprende la sorgente, il conduttore attivo, fino al punto di guasto, ed il conduttore di protezione tra il punto di guasto e la sorgente.

Tab. 41A - Tempi massimi di interruzione per i sistemi TN

Sistema	50 V < U_o ≤ 120 V s		120 V < U_o ≤ 230 V s		230 V < U_o ≤ 400 V s		U_o > 400 V s	
	c.a.	c.c.	c.a.	c.c.	c.a.	c.c.	c.a.	c.c.
TN	0,8	Nota 1	0,4	5	0,2	0,4	0,1	0,1

U_o è la tensione nominale verso terra in c.a. o in c.c.

NOTA 1 Per le tensioni che sono entro la banda di tolleranza precisata nella Norma CEI 8-6 si applicano i tempi di interruzione corrispondenti alla tensione nominale.

NOTA 2 Per valori di tensione intermedi, si sceglie il valore prossimo superiore della Tab. 41A.

NOTA 3 L'interruzione può essere richiesta per ragioni diverse da quelle relative alla protezione contro i contatti elettrici.

NOTA 4 Quando la prescrizione di questo articolo sia soddisfatta mediante l'uso di dispositivi di protezione a corrente differenziale, i tempi di interruzione della presente Tabella si riferiscono a correnti di guasto differenziali presunte significativamente più elevate della corrente differenziale nominale dell'interruttore differenziale (tipicamente $5 I_{\Delta n}$).

413.1.3.4 I tempi massimi di interruzione indicati nella Tab. 41A si applicano ai circuiti terminali protetti con dispositivi di protezione contro le sovracorrenti aventi corrente nominale o regolata che non supera 32 A.

413.1.3.5 Tempi di interruzione convenzionali non superiori a 5 s sono ammessi per i circuiti diversi da quelli trattati in 413.1.3.4.

413.1.3.6 Se l'interruzione automatica non può essere ottenuta con le condizioni di cui in 413.1.3.3, 413.1.3.4 e 413.1.3.5 si deve realizzare un collegamento equipotenziale locale connesso a terra conformemente a 413.1.2.2.


413.1.3.7 Nei casi eccezionali in cui si può presentare un guasto tra un conduttore di fase e la terra, per es. nell'uso di linee aeree, affinché il conduttore di protezione e le masse collegate ad esso non raggiungano una tensione verso terra superiore ad un valore convenzionale di 50 V, deve essere soddisfatta la seguente condizione:

Dove verranno utilizzati interruttori differenziali la corrente di intervento equivale alla corrente differenziale $I_{\Delta n}$.

11.4. PROTEZIONE CONTRO I SOVRACCARICHI E I CORTOCIRCUITI

Per contrastare il fenomeno del cortocircuito è invece necessario:

- 1) determinare il valore della corrente di cortocircuito presunta I_{cc} in ogni punto della conduttura;
- 2) predisporre un dispositivo (interruttore automatico o fusibile) che sia in grado di interrompere la I_{cc} ;
- 3) accertarsi, con una verifica di tipo energetico, che la temperatura raggiunta dall'isolante del cavo prima dell'interruzione, non abbia oltrepassato i valori limite previsti dalla norma per salvaguardare l'integrità del cavo stesso.

 GRUPPO AMAG Alessandria ITALIA	Rev. CN	Data: Settembre 2016	El. II052P-PE-CS004	Pag. n. 52
	Rev. 0	Data:	CAPITOLATO SPECIALE IMPIANTI ELETTRICI	

Per determinare i valori minimi e massimi della corrente di cortocircuito, l'articolo 533.3 della Norma CEI 64-8 fornisce due semplici formule da applicarsi rispettivamente nei casi di neutro distribuito e neutro non distribuito:

$$I_{ccmin} = \frac{0,8 \cdot U \cdot S}{1,5\rho \cdot 2L} \text{ nel caso di neutro non distribuito}$$

$$I_{ccmin} = \frac{0,8 \cdot U \cdot S}{1,5\rho (1+m) \cdot L} \text{ nel caso di neutro distribuito}$$

dove:

U = tensione concatenata di alimentazione in volt;

r = resistività a 20 °C del materiale dei conduttori ($\rho \times \text{mm}^2/\text{m}$) (0,018 per il rame - 0,027 per l'alluminio);

L = lunghezza della conduttura protetta (m);

S = sezione del conduttore (mm²);

I = corrente di cortocircuito presunta (A);

U0 = tensione di fase di alimentazione in volt;

m = rapporto tra la resistenza del conduttore di neutro e la resistenza del conduttore di fase (nel caso essi siano costituiti dallo stesso materiale, esso è uguale al rapporto tra la sezione del conduttore di fase e quella del conduttore di neutro).

Dopo aver determinato i valori della corrente minima ($I_{cc \min}$) e massima ($I_{cc \max}$) di cortocircuito, è necessario verificare, con riferimento all'energia passante attraverso l'interruttore automatico, che sia soddisfatta la relazione prescritta dall'art. 434.3.2 della Norma CEI 64-8:
 $(I^2 t) < K^2 S^2$

Ed il significato assunto dai vari termini è il seguente:

I = corrente effettiva di cortocircuito in ampere, espressa in valore efficace;

t = durata in secondi affinché la corrente di cortocircuito porti i conduttori alla temperatura massima ammissibile;

S = sezione del conduttore in mm²

K = coefficiente che può assumere i seguenti valori:

115 per i conduttori in rame isolati con PVC;

143 per i conduttori in rame isolati con gomma etilenpropilenica e propilene reticolato;

74 per i conduttori in alluminio isolato con PVC;

87 per i conduttori in alluminio isolati con gomma etilenpropilenica o propilene reticolato;

115 corrispondente ad una temperatura di 160°C, per le giunzioni saldate a stagno tra conduttori in rame.

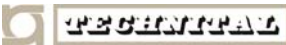
Tutte le linee sono protette dal corto circuito e dal sovraccarico in conformità a quanto previsto dalla Norma CEI 64.8 cap.43.

Ad esclusione di eventuali circuiti di sicurezza per i quali si prevede la sola protezione dai corto circuiti, tutte le altre condutture sono protette con dispositivi unici per la protezione combinata dai sovraccarichi e corto circuiti, quali interruttori automatici e/o fusibili in modo che risultino verificate le seguente condizioni:

$$I_b < I_n < I_z$$

$$I_f < 1,45 \times I_z$$

$$I_b < I_n < 0,9 I_z \text{ per I fusibili}$$

	Rev. CN	Data: Settembre 2016	El. II052P-PE-CS004	Pag. n. 53
	Rev. 0	Data:	CAPITOLATO SPECIALE IMPIANTI ELETTRICI	

Dove:

If corrente di intervento del dispositivo di protezione

In corrente nominale del dispositivo di protezione

Ib corrente di impiego del circuito

Iz portata della conduttura

E' verificata la corretta protezione nella condizione di Icc MAX e MIN di tutte le condutture e loro eventuali derivazioni.

Il K2S2 di ogni conduttura risulta superiore all'I2 t lasciato transitare dall'organo di protezione posto all'origine della linea.

I valori delle Icc MAX e MIN nei vari punti delle linee sono riportati sui calcoli allegati.

Come risulta dai calcoli di verifica allegati, gli interruttori automatici previsti garantiscono la protezione dal cortocircuito minimo e massimo e dal sovraccarico.

Per ogni linea è stata verificata la corretta protezione nelle condizioni di Icc MAX e MIN all'inizio del circuito, alla fine e in tutte le derivazioni.

11.5. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

L'impianto dovrà presentare generalmente un grado di protezione non inferiore a IP 55 e IP68 dove richiesto .

In ogni caso dovrà essere assicurato , per tutti i componenti un grado di protezione minimo di:

- IPXXB per le superfici verticali (il dito di prova da 12,5 mm non deve poter toccare parti in tensione) ;

- IPXXD per le superfici orizzontali a portata di mano (un filo di diametro 1 mm non deve poter toccare parti in tensione) .

Tutti i quadri devono essere saldamente fissati in modo da garantire una sufficiente stabilità e durata nel tempo .

Le barriere e gli involucri dei quadri e dei vari componenti devono poter essere tolti e/o aperti solo mediante uso di chiavi o attrezzi .

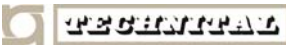
Devono essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse).

Per la protezione contro i contatti indiretti ogni impianto elettrico utilizzatore, o raggruppamento di impianti contenuti in uno stesso edificio e nelle sue dipendenze deve avere un proprio impianto di terra. A tale impianto di terra devono essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.

11.6. IMPIANTO DI MESSA A TERRA E SISTEMI DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Elementi di un impianto di terra

Per ogni edificio contenente impianti elettrici deve essere opportunamente previsto, in sede di costruzione, un proprio impianto di messa a terra (impianto di terra locale) che deve soddisfare

	Rev. CN	Data: Settembre 2016	El. II052P-PE-CS004	Pag. n. 54
	Rev. 0	Data:	CAPITOLATO SPECIALE IMPIANTI ELETTRICI	

le prescrizioni delle vigenti norme CEI 64-8. Tale impianto deve essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche periodiche di efficienza e comprende:

- a) il dispersore (o i dispersori) di terra, costituito da uno o più elementi metallici posti in intimo contatto con il terreno e che realizza il collegamento elettrico con la terra;
- b) il conduttore di terra, non in intimo contatto con il terreno destinato a collegare i dispersori fra di loro e al collettore (o nodo) principale di terra. I conduttori parzialmente interrati e non isolati dal terreno, debbono essere considerati a tutti gli effetti, dispersori per la parte interrata e conduttori di terra per la parte non interrata (o comunque isolata dal terreno);
- c) il conduttore di protezione parte del collettore di terra, arriva in ogni impianto e deve essere collegato a tutte le prese a spina, o direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione con parti metalliche comunque accessibili. E' vietato l'impiego di conduttori di protezione non protetti meccanicamente con sezione inferiore a 4 mm². Nei sistemi TT (cioè nei sistemi in cui le masse sono collegati ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema elettrico) il conduttore di neutro non può essere usato come conduttore di protezione;
- d) il collettore (o nodo) principale di terra nel quale confluiscono i conduttori di terra, di protezione, di equipotenzialità (ed eventualmente di neutro, in caso di sistemi TN, in cui il conduttore di neutro ha anche la funzione di conduttore di protezione);
- e) il conduttore equipotenziale, avente lo scopo di assicurare l'equipotenzialità tra le masse e/o le masse estranee (parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibile di introdurre il potenziale di terra).

11.7. VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA DEGLI IMPIANTI

Durante il corso dei lavori, l'Amministrazione si riserva di eseguire verifiche e prove preliminari sugli impianti o parti di impianti, in modo da poter tempestivamente intervenire qualora non fossero rispettate le condizioni del Capitolato Speciale di Appalto.


Le verifiche potranno consistere nell'accertamento della rispondenza dei materiali impiegati con quelli stabiliti, nel controllo delle installazioni secondo le disposizioni convenute (posizioni, percorsi, ecc.), nonché in prove parziali di isolamento e di funzionamento ed in tutto quello che può essere utile allo scopo accennato. Dei risultati delle verifiche e prove preliminari di cui sopra, si dovrà compilare regolare verbale.

11.8. VERIFICA PROVVISORIA, CONSEGNA E NORME PER IL COLLAUDO DEGLI IMPIANTI

Verifica provvisoria e consegna degli impianti

Dopo l'ultimazione dei lavori ed il rilascio del relativo certificato da parte dell'Amministrazione, questa ha la facoltà di prendere in consegna gli impianti, anche se il collaudo definitivo degli stessi non abbia ancora avuto luogo.

In tal caso però, la presa in consegna degli impianti da parte dell'Amministrazione dovrà essere preceduta da una verifica provvisoria degli stessi, che abbia avuto esito favorevole. Anche qualora l'Amministrazione non intenda valersi della facoltà di prendere in consegna gli impianti ultimati prima del collaudo definitivo, può disporre affinché dopo il rilascio del certificato di ultimazione dei lavori si proceda alla verifica provvisoria degli impianti.

 MUNICIPIO DI ALESSANDRIA	Rev. CN	Data: Settembre 2016	El. II052P-PE-CS004	Pag. n. 55
	Rev. 0	Data:	CAPITOLATO SPECIALE IMPIANTI ELETTRICI	

E' pure facoltà della Ditta di chiedere che nelle medesime circostanze, la verifica provvisoria degli impianti abbia luogo.

La verifica provvisoria accerterà che gli impianti siano in condizione di poter funzionare normalmente, che siano state rispettate le vigenti norme di legge per la prevenzione degli infortuni ed in particolare dovrà controllare:

lo stato di isolamento dei circuiti;

la continuità elettrica dei circuiti;

il grado di isolamento e le sezioni dei conduttori;

l) l'efficienza dei comandi e delle protezioni nelle condizioni del massimo carico previsto;

a) l'efficienza delle protezioni contro i contatti indiretti.

c) La verifica provvisoria non ha lo scopo di consentire, in caso di esito favorevole, l'inizio del funzionamento degli impianti ad uso degli utenti a cui sono destinati.

Ad ultimazione della verifica provvisoria, l'Amministrazione prenderà in consegna gli impianti con regolare verbale.

Collaudo definitivo degli impianti

Il collaudo definitivo deve iniziarsi entro il termine stabilito dal Capitolato Speciale di Appalto ed, in difetto, non oltre sei mesi dalla data del certificato di ultimazione dei lavori. Il collaudo definitivo dovrà accertare che gli impianti ed i lavori, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità, siano in tutto corrispondenti a quanto precisato nel Capitolato Speciale di Appalto, tenuto conto di eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione dell'appalto stesso.

Ad impianto ultimato si deve provvedere alle seguenti verifiche di collaudo:

rispondenza alle disposizioni di legge;

rispondenza alle prescrizioni dei VV.FF;

rispondenza a prescrizioni particolari concordate in sede di offerta;

rispondenza alle norme CEI relative al tipo di impianto, come di seguito descritto.


In particolare, nel collaudo definitivo dovranno effettuarsi le seguenti verifiche:

a) che siano state osservate le norme tecniche generali di cui è detto agli articoli precedenti;

b) che gli impianti ed i lavori siano corrispondenti a tutte le richieste e preventive indicazioni, inerenti lo specifico appalto, precisate dall'Amministrazione nella lettera di invito alla gara o nel disciplinare tecnico a base della gara, purché risultino confermate nel progetto-offerta della ditta aggiudicataria e purché non siano state concordate delle modifiche in sede di aggiudicazione dell'appalto;

c) che gli impianti ed i lavori siano in tutto corrispondenti alle indicazioni contenute nel progetto-offerta, purché non siano state concordate delle modifiche in sede di aggiudicazione dell'appalto;

d) che gli impianti e i lavori corrispondano inoltre a tutte quelle eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione dell'appalto, di cui è detto ai precedenti commi b) e c);

 GRUPPO AMAG Alessandria ITALIA	Rev. CN	Data: Settembre 2016	El. II052P-PE-CS004	Pag. n. 56
	Rev. 0	Data:	CAPITOLATO SPECIALE IMPIANTI ELETTRICI	

e) che i materiali impiegati nell'esecuzione degli impianti, siano stati presentati i campioni, siano corrispondenti ai campioni stessi;

f) inoltre, nel collaudo definitivo dovranno ripetersi i controlli prescritti per la verifica provvisoria.

Anche nel collaudo definitivo verrà redatto regolare verbale.

Esame a vista

Deve essere eseguita una ispezione visiva per accertarsi che gli impianti siano realizzati nel rispetto delle prescrizioni delle Norme Generali, delle Norme degli impianti di terra e delle Norme particolari riferentisi all'impianto installato. Detto controllo deve accertare il materiale elettrico, che costituisce l'impianto fisso, sia conforme alle relative Norme, sia scelto correttamente ed installato in modo conforme alle prescrizioni normative e non presenti danni visibili che possano compromettere la sicurezza.

Tra i controlli a vista devono essere effettuati i controlli relativi a:

h) protezioni, misura di distanze nel caso di protezione con barriere;

– presenza di adeguati dispositivi di sezionamento e interruzione, polarità, scelta del tipo di apparecchi e misure di protezione adeguate alle influenze esterne, identificatore dei conduttori di neutro e di protezione, fornitura di schemi cartelli ammonitori, identificazione di comandi e protezione, collegamenti dei conduttori.

Inoltre è opportuno che questi esami inizino durante il corso dei lavori.

Verifiche del tipo e dimensionamento dei componenti dell'impianto dei contrassegni di identificazione

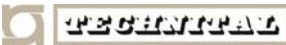
Si deve verificare che tutti i componenti dei circuiti messi in opera nell'impianto utilizzatore siano del tipo adatto alle condizioni di posa e alle caratteristiche dell'ambiente, nonché correttamente dimensionati in relazione ai carichi reali in funzionamento contemporaneo, o, in mancanza di questi, in relazione a quelli convenzionali. Per cavi e conduttori si deve controllare che il dimensionamento sia fatto in base alle portate indicate nelle tabelle CEI-UNEL; inoltre si deve verificare che i componenti siano dotati dei debiti contrassegni di identificazione, ove prescritti.

Verifica della sfilabilità dei cavi

Si deve estrarre uno o più cavi dal tratto di tubo o condotto compreso tra due cassette o scatole successive e controllare che questa operazione non abbia provocato danneggiamenti agli stessi.

La verifica va eseguita su tratti di tubo o condotto per una lunghezza pari complessivamente ad una percentuale tra l'1% ed il 5% della lunghezza totale. A questa verifica prescritta dalle norme CEI 11-11 (Impianti elettrici degli edifici civili) si aggiungono, per gli impianti elettrici negli edifici prefabbricati e costruzioni modulari, anche quelle relative al rapporto tra il diametro interno del tubo o condotto e quello del cerchio circoscritto dal fascio di cavi in questo contenuto, ed al dimensionamento dei tubi o condotti.

Quest'ultima si deve effettuare a mezzo apposita sfera.

	Rev. CN	Data: Settembre 2016	El. II052P-PE-CS004	Pag. n. 57
	Rev. 0	Data:	CAPITOLATO SPECIALE IMPIANTI ELETTRICI	

Misura della resistenza di isolamento

Si deve eseguire con l'impiego di un ohmetro la cui tensione continua sia di circa 125 V nel caso di misura su parti di impianto di categoria 0, oppure su parti di impianto alimentate a bassissima tensione di sicurezza; circa 500 V in caso di misura su parti di impianto di 1a categoria. La misura si deve effettuare tra l'impianto (collegando insieme tutti i conduttori attivi) ed il circuito di terra, e fra ogni coppia di conduttori tra di loro. Durante la misura gli apparecchi utilizzatori devono essere disinseriti; la misura È relativa ad ogni circuito intendendosi per tale la parte di impianto elettrico protetto dallo stesso circuito di protezione.

I valori minimi ammessi per costruzioni tradizionali sono:

400.000 ohm per sistemi a tensione nominale superiori a 50 V;

250.000 ohm per sistemi a tensione nominale inferiore o uguale a 50 V.

I valori minimi ammessi per costruzioni prefabbricate sono:

250.000 ohm per sistemi a tensione nominale superiori a 50 V;

150.000 ohm per sistemi a tensione nominale inferiore o uguale a 50 V.

Misure delle cadute di tensione

La misura delle cadute di tensione deve essere eseguita tra il punto di inizio dell'impianto ed il punto scelto per la prova; si inseriscono un voltmetro nel punto iniziale ed un altro nel secondo punto (i due strumenti devono avere la stessa classe di precisione).

Devono essere alimentati tutti gli apparecchi utilizzatori che possono funzionare contemporaneamente: nel caso di apparecchiature con assorbimento di corrente istantaneo si fa riferimento al carico convenzionale scelto come base per la determinazione della sezione delle condutture.

Le letture dei due voltmetri si devono eseguire contemporaneamente e si deve procedere poi alla determinazione della caduta di tensione percentuale.

Verifiche delle protezioni contro i cortocircuiti ed i sovraccarichi

Si deve controllare che:


- il potere di interruzione degli apparecchi di protezione contro i cortocircuiti, sia adeguato alle condizioni dell'impianto e della sua alimentazione;
- la taratura degli apparecchi di protezione contro i sovraccarichi sia correlata alla portata dei conduttori protetti dagli stessi.

Verifiche delle protezioni contro i contatti indiretti

Devono essere eseguite le verifiche dell'impianto di terra descritte nelle norme per gli impianti di messa a terra (norme CEI 64-8).

Si ricorda che per gli impianti soggetti alla disciplina del D.P.R. n.547/1955 va effettuata la domanda di omologazione alla ISPESL a mezzo dell'apposito modulo, fornendo gli elementi richiesti e cioè i risultati delle misure della resistenza di terra. Si devono effettuare le seguenti verifiche:

a) esame a vista dei conduttori di terra e di protezione. Si intende che andranno controllate sezioni, materiali e modalità di posa nonché lo stato di conservazione sia dei conduttori stessi che

 MUNICIPIO DI ALESSANDRIA	Rev. CN	Data: Settembre 2016	El. II052P-PE-CS004	Pag. n. 58
	Rev. 0	Data:	CAPITOLATO SPECIALE IMPIANTI ELETTRICI	

delle giunzioni. Si deve inoltre controllare che i conduttori di protezione assicurino il collegamento tra i conduttori di terra e il morsetto di terra degli utilizzatori fissi e il contatto di terra delle prese a spina;

b) si deve eseguire la misura del valore di resistenza di terra dell'impianto, utilizzando un dispersore ausiliario ed una sonda di tensione con appositi strumenti di misura o con il metodo voltamperometrico. La sonda di tensione ed il dispersore ausiliario vanno posti ad una sufficiente distanza dall'impianto di terra e tra loro; si possono ritenere ubicati in modo corretto quando sono sistemati ad una distanza del suo contorno pari a 5 volte la dimensione massima dell'impianto stesso; quest'ultima nel caso di semplice dispersore a picchetto può assumersi pari alla lunghezza. Una pari distanza va mantenuta tra la sonda di tensione e il dispersore ausiliario

c) deve essere controllato in base ai valori misurati con il coordinamento degli stessi con l'intervento nei tempi previsti dei dispositivi di massima corrente o differenziale; per gli impianti con fornitura in media tensione, detto valore va controllato in base a quello della corrente convenzionale di terra, da richiedersi al distributore di energia elettrica;

d) quando occorre, sono da effettuare le misure delle tensioni di contatto e di passo. Queste sono di regola eseguite da professionisti, ditte o enti specializzati. Le norme CEI 64-8 (1984) forniscono le istruzioni per le suddette misure;

e) nei locali da bagno deve essere eseguita la verifica della continuità del collegamento equipotenziale tra le tubazioni metalliche di adduzione e di scarico delle acque, tra le tubazioni e gli apparecchi sanitari, tra il collegamento equipotenziale ed il conduttore di protezione. Detto controllo è da eseguirsi prima della muratura degli apparecchi sanitari.


Norme generali comuni per le verifiche in corso d'opera, per la verifica provvisoria e per il collaudo definitivo degli impianti

a) Per le prove di funzionamento e rendimento delle apparecchiature e degli impianti, prima di iniziarle, il collaudatore dovrà verificare che le caratteristiche della corrente di alimentazione, disponibile al punto di consegna (specialmente tensione, frequenza e potenza disponibile) siano conformi a quelle previste nel Capitolato Speciale di Appalto e cioè quelle in base alle quali furono progettati ed eseguiti gli impianti.

Qualora le anzidette caratteristiche della corrente di alimentazione (se non prodotta da centrale facente parte dell'appalto) all'atto delle verifiche o del collaudo non fossero conformi a quelle contrattualmente previste, le prove dovranno essere rinviate a quando sia possibile disporre di correnti d'alimentazione delle caratteristiche contrattualmente previste, purché ciò non implichi dilazione della verifica provvisoria o del collaudo definitivo superiore ad un massimo di 15 giorni.

Nel caso vi sia al riguardo impossibilità da parte dell'Azienda elettrica distributrice o qualora l'Amministrazione non intenda disporre per modifiche atte a garantire un normale funzionamento degli impianti con la corrente di alimentazione disponibile, sia le verifiche in corso d'opera, sia la verifica provvisoria ad ultimazione dei lavori, sia il collaudo definitivo, potranno egualmente aver luogo, ma il collaudatore dovrà tener conto, nelle verifiche di funzionamento e nella determinazione dei rendimenti, delle variazioni delle caratteristiche contrattualmente previste e secondo le quali gli impianti sono stati progettati ed eseguiti.

b) Per le verifiche in corso d'opera, per quella provvisoria ad ultimazione dei lavori e per il collaudo definitivo la Ditta è tenuta, a richiesta dell'Amministrazione, a mettere a disposizione normali apparecchiature e strumenti adatti per le misure necessarie, senza poter per ciò accampare diritti a maggiori compensi.

 MUNICIPIO DI ALESSANDRIA	Rev. CN	Data: Settembre 2016	El. II052P-PE-CS004	Pag. n. 59
	Rev. 0	Data:	CAPITOLATO SPECIALE IMPIANTI ELETTRICI	

c) Se in tutto o in parte gli apparecchi utilizzatori e le sorgenti di energia non sono inclusi nelle forniture comprese nell'appalto, spetterà all'Amministrazione di provvedere a quelli di propria spettanza, qualora essa desideri che le verifiche in corso d'opera, quella provvisoria ad ultimazione dei lavori e quella di collaudo definitivo, ne accertino la funzionalità.

Garanzia degli impianti

Se non diversamente disposto nel Capitolato Speciale di Appalto, la garanzia È fissata entro 12 mesi dalla data di approvazione del certificato di collaudo.

Si intende, per garanzia degli impianti, entro il termine precisato, l'obbligo che incombe alla Ditta di riparare tempestivamente, a sue spese, comprese quelle di verifica, tutti i guasti e le imperfezioni che si manifestino negli impianti per effetto della non buona qualità dei materiali o per difetto di montaggio.

Protezione da sovratensioni per fulminazione indiretta e di manovra

Protezione di impianto

Al fine di proteggere l'impianto e le apparecchiature elettriche ed elettroniche ad esse collegate, contro le sovratensioni di origine atmosferica (fulminazione indiretta) e le sovratensioni transitorie di manovra e limitare scatti intempestivi degli interruttori differenziali, all'inizio dell'impianto sarà installato un limitatore di sovratensione (SPD). Detto limitatore deve essere modulare e componibile ed avere il dispositivo di fissaggio a scatto incorporato per profilato unificato, e coordinato con eventuali altri scaricatori a valle.

I morsetti di collegamento devono consentire un sicuro collegamento dei conduttori con sezione non inferiore a 25 mm² e garantire un sicuro serraggio (per esempio del tipo a piastrina).

Prescrizioni aggiuntive

Tutte le partenze motore dovranno avere n.2 contatti ausiliari in scambio del teleruttore e n.1 contatto ausiliario in scambio del relè termico cablati a morsettiere.

I suddetti contatti saranno indipendenti e liberi da tensione.

Le lampade di segnalazione saranno montate sulla portella del cubicolo.

Ogni motore sarà comandato localmente a mezzo di manipolatore marcia/arresto e dalla sala controllo nel funzionamento in automatico.