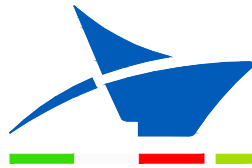




# COMUNE DI CIVITAVECCHIA



Autorità di Sistema Portuale  
del Mar Tirreno Centro Settentrionale

PORTI DI ROMA E DEL LAZIO - CIVITAVECCHIA - FIUMICINO - GAETA

COMMITTENTE:

## ROMA MARINA YACHTING

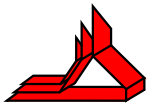


RMY

Via Alessandro Cialdi, 4 - 00053 Civitavecchia  
Tel. 0766 366566 Fax 0766 366565  
E-mail: romamarinayachting@legalmail.it

Roma Marina Yachting S.r.l.  
Il Presidente  
Dr. Guido Azzopardi

PROGETTISTA:



## Rogedil Servizi s.r.l.

Via Ada Negri, 66 - 00137 ROMA  
Tel. 06 82002948 Fax 06 82097772  
email: servizi@rogedil.com

ROGEDIL Servizi S.r.l.  
Il Presidente

DIRETTORE TECNICO

Dott. Ing. Franco PORTOGHESI



PROGETTO:

## REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA

### PROGETTO DEFINITIVO

**CONFERENZA DEI SERVIZI - ai sensi dell'art. 6 del D.P.R. n° 509/1997**

N° progetto	Commessa	N° progr.	N° elaborato	Rev	Cap	Tip
003 19	CIV RMY D	009	008 0	0	T	T

OPERE IMPIANTISTICHE  
ELETTRICHE

OGGETTO:

DISCIPLINARE DESCRITTIVO  
E PRESTAZIONALE  
IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

Scala	Plot	File	Redatto	Controllato	Approvato
-	1=1	00319CIVRMYD00900800TT		Ing. GUERRA	Ing. PORTOGHESI
	Dim	Tipo DOC			

	DATA	REV	DESCRIZIONE	CODICE
P	MARZO 2016	0	Emissione per richiesta concessione demaniale	04/16
	AGOSTO 2018	1	Emissione per adeguamento prescrizioni	16/18
D	APRILE 2019	0	Emissione per approvazione Enti	03/19

## INDICE

1.	INTRODUZIONE.....	3
2.	PREMESSA .....	4
3.	NORME E LEGGI DI RIFERIMENTO .....	5
4.	PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI .....	10
4.1.	Requisiti di rispondenza a Norme, Leggi e Regolamenti .....	10
4.2.	Condutture elettriche .....	10
4.3.	Caratteristiche generali dei cavi di progetto .....	11
4.4.	Condutture e connessioni trasmissione dati.....	15
4.5.	Distribuzione elettrica .....	16
4.6.	Canalizzazioni in tubo metallico .....	17
4.7.	Canalizzazioni in tubo in PVC .....	18
4.8.	Distribuzione elettrica in passarella a filo in acciaio inox.....	19
4.9.	Tubi Protettivi - Percorso tubazioni - Casette di derivazione - Ambienti civili.....	21
4.10.	Posa di cavi elettrici isolati, sotto guaina, interrati.....	22
4.11.	Posa di cavi elettrici isolati, sotto guaina, in tubazioni o in cunicoli non praticabili...	23
4.12.	Protezione contro i contatti indiretti .....	23
5.	PRESCRIZIONI E PRESTAZIONI DEI COMPONENTI.....	24
5.1.	Quadri protetti in media tensione .....	24
5.2.	Trasformatore in resina.....	33
5.3.	Cavi Media Tensione.....	38
5.4.	Quadri distribuzione principale Bassa Tensione .....	39
5.5.	Quadro rifasamento automatico 440Vca .....	54
5.6.	Gruppi di continuità assoluta.....	56
5.7.	Apparecchiature ausiliarie per quadri ANS.....	62
5.8.	Apparecchiature di servizio per gli impianti .....	70
5.9.	Colonnine di distribuzione per banchine e pontili.....	77
5.10.	Colonnine di distribuzione per pontili .....	86
5.11.	Colonnine per la ricarica dei veicoli elettrici.....	88

**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti elettrici e speciali**

5.12.	Sistema di comando e lettura delle utenze elettriche e idriche da remoto .....	90
5.13.	Fari di segnalamento.....	91
5.14.	Dissuasore con luce LED sommitale.....	91
5.15.	Prese di servizio.....	92
5.16.	Impianto illuminazione normale.....	93
5.17.	Impianto illuminazione emergenza .....	97
5.18.	Controllore di processo e periferiche di interfaccia in campo .....	97
5.19.	Impianto rivelazione ed allarme incendi e centrale rivelazione gas.....	100
5.20.	Impianto trasmissione dati e telefonia .....	105
5.21.	Impianto antintrusione.....	108
5.22.	Impianto videosorveglianza TVCC .....	111
5.23.	Impianto diffusione sonora.....	112
5.24.	Opere edili a servizio degli impianti elettrici .....	114
6.	PROVE, VERIFICHE E COLLAUDI .....	115
6.1.	Qualità e caratteristiche dei materiali, verifiche e prove in corso d'opera .....	115
6.2.	Esecuzione dei lavori.....	116
6.3.	Verifiche e prove in corso d'opera degli impianti .....	116

## **1. INTRODUZIONE**

Le opere di alla progettazione definitiva riguardano la “Realizzazione di un approdo turistico all'interno del porto di Civitavecchia”.

L’area oggetto di intervento ricade quindi nell’ambito portuale di Civitavecchia e comprende la porzione di territorio che va dalla banchina 7 al Porto Storico, interessando le banchine 7 “Guglielmotti”, 6 “Michelangelo”, 5 “Bernini, 4 “Sardegna”; 3 “Principe Tommaso”; 2 “S. Teofanio”.

Le opere sono previste suddivise in due fasi: la prima fase ricomprende la stragrande maggioranza delle opere; la seconda fase interessa unicamente la banchina 3 “Principe Tommaso.

Il progetto, nella configurazione finale, prevede la realizzazione di un approdo turistico su una superficie di 102.000 circa m<sup>2</sup> destinato a 151 imbarcazioni; le unità da diporto saranno collocate su uno specchio acqueo di circa 83.000 m<sup>2</sup>; nei 18.000 m<sup>2</sup> di aree a terra trovano collocazione i fabbricati necessari all'esercizio dell'attività quali: fabbricato uffici, guardiania e fabbricato servizi.

L’approdo turistico è previsto corredato degli impianti tecnici di alimentazione elettrica, illuminazione e degli impianti speciali quali: telecontrollo, videosorveglianza, controllo accessi, antintrusione, Wi-Fi, ecc..

L’intervento in oggetto si inserisce in una parte di porto sulla quale l'Autorità di Sistema Portuale ha già provveduto alla ristrutturazione di una ampia area, con funzioni proprie delle marine turistiche, che ha interessato le banchine 7, 6, 5.

Tali banchine risultano pertanto già dotate dei necessari impianti quali alimentazione elettrica, illuminazione e speciali; tali servizi hanno origine da un fabbricato tecnico interrato denominato “polo tecnologico”.

Sulla restante parte dell'approdo, in analogia a quanto già in essere sulle banchine 7, 6 e 5, si prevede la realizzazione degli impianti necessari per dare operatività all’approdo; per le parti esistenti sono comunque previste opere di adeguamento e completamento.

## **2. PREMESSA**

Il presente elaborato, redatto ai sensi dell'art. 23 del D.Lgs. 50/2016 e dell'art. 26 comma 1 lettera l) del D.P.R. 207/2010, costituisce il disciplinare tecnico relativo alle opere elettriche ed impianti speciali a servizio dell'approdo turistico all'interno del porto di Civitavecchia ed ha per oggetto la definizione delle specifiche tecniche previste per le apparecchiature e per gli impianti elettrici e speciali del progetto definitivo.

Le caratteristiche tecnico-funzionali e le modalità d'esecuzione degli impianti in argomento vengono appresso ulteriormente dettagliate e specificate; le loro caratteristiche dimensionali, lo sviluppo ed il posizionamento delle linee e degli apparecchi sono altresì ricavabili dagli elaborati di progetto.

Formano oggetto del presente capitolato tecnico le norme e le prescrizioni relative alla fornitura e alla posa in opera dei componenti principali ed accessori necessari per la realizzazione dei seguenti impianti:

- ✓ cabine di trasformazione MT/bt;
- ✓ quadri elettrici di Media Tensione;
- ✓ trasformatori di potenza MT/bt;
- ✓ quadri elettrici bassa tensione;
- ✓ quadri di rifasamento automatico;
- ✓ gruppi di continuità assoluta;
- ✓ distribuzione elettrica in bassa tensione;
- ✓ colonnine erogazione a servizio imbarcazioni;
- ✓ impianto fotovoltaico edificio polifunzionale;
- ✓ impianti illuminazione normale, F.M. ed illuminazione sicurezza;
- ✓ impianto di messa a terra ed organo disperdente di terra;
- ✓ impianto speciali a servizio dei fabbricati;
- ✓ sistema automazione, supervisione e telecontrollo impianti;
- ✓ impianto rivelazione ed allarme incendi;
- ✓ impianto antintrusione;
- ✓ impianto videosorveglianza
- ✓ impianto controllo accessi e varchi ingressi veicolari e pedonali;
- ✓ impianto dati e telecontrollo;
- ✓ impianto W.I.F.I;
- ✓ eccetera.

### 3. NORME E LEGGI DI RIFERIMENTO

Gli impianti e tutti i componenti elettrici installati, sono stati progettati e dovranno essere costruiti in osservanza a quanto dettato dalla recente legge 37/08. In particolare tutti i componenti e i materiali utilizzati per adeguare l'impianto saranno completi di Marcatura CE richiesto, o comunque certificati a catalogo dal costruttore (marchio IMQ).

Gli stessi presenteranno caratteristiche di idoneità all'ambiente di installazione e saranno conformi alle Norme di Legge e ai Regolamenti vigenti di uso generale, in particolare alle Norme CEI e relative varianti in materia di impianti elettrici, in particolare:

- ✓ D.M. del 22/01/2008, n. 37 “Regolamento concernente l’attuazione dell’articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all’interno degli edifici”;
- ✓ D.Lgs del 09/04/2008, n. 81 “Attuazione dell’articolo 1 della Legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”;
- ✓ Legge del 1° MARZO 1968 N. 186 “Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione di impianti elettrici ed elettronici” (regola d’arte);
- ✓ D.M. 236 14/06/89 “Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l’accessibilità, l’adattabilità e la visibilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell’eliminazione delle barriere architettoniche”;
- ✓ Legge n. 791 del 18/10/1977 “Attuazione direttiva CEE n.73/23 relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro determinati limiti di tensione”;
- ✓ D.M. del 10/4/1984 “Eliminazione dei radiodisturbi”;
- ✓ Legge n. 13 del 9/1/1989 “Disposizioni per favorire il superamento e l’eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati”;
- ✓ Direttiva 89/336/CEE, recepita con D.Lgs 476/92 “Direttiva del Consiglio d’Europa sulla compatibilità elettromagnetica”;
- ✓ D.Lgs 12/11/1996 n.615 “Attuazione della direttiva 89/336/CEE del Consiglio del 03/05/1989 in materia di riavvicinamento delle legislazioni degli stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica, modificata e integrata dalla direttiva 92/31/CEE del Consiglio del 28/04/1992. Dalla direttiva 93/68/Cee del Consiglio del 22/07/1993 e dalla direttiva 93/97/CEE del Consiglio del 29/10/1993”;
- ✓ D.Lgs 31/07/1997 n.277 “Modificazione al decreto legislativo 25/11/1996 n.626, recante attuazione della direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione”;

**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti elettrici e speciali**

- ✓ Prescrizioni comunali, provinciali e Regionali.
- ✓ Norme I.E.C. (Commissione Elettrotecnica Internazionale).
- ✓ Tabelle di unificazioni UNEL.
- ✓ Norme C.E.I. (Comitato Elettrotecnico Italiano).

In particolare l'impianto elettrico di illuminazione è stato progettato e dovrà essere costruito in conformità alle seguenti norme CEI:

- ✓ Norma CEI CT 3 "Segni grafici per schemi elettrici; elementi dei segni grafici, segni grafici distintivi e segni di uso generale";
- ✓ Norma CEI 7-6 "Controllo della zincatura a caldo per immersione su elementi di materiale ferroso";
- ✓ Norma CEI 11-17 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo";
- ✓ Norma CEI 17-5 "Interruttori automatici per corrente alternata e tensione nominale non superiore a 1000 V e per corrente continua e tensione nominale non superiore a 1200 V";
- ✓ Norma CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali
- ✓ Norma CEI EN 61439-2 (CEI: 17-114) - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 2: Quadri di potenza
- ✓ Norma CEI 17-43 "Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione per le apparecchiature di assieme di protezione e di manovra per bassa tensione non di serie (ANS)";
- ✓ Norma CEI 20-19 "Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V";
- ✓ Norma CEI 20-20 "Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V";
- ✓ Norma CEI 20-22 "Cavi non propaganti l'incendio";
- ✓ Norma CEI 20-29 "Conduttori per cavi isolati";
- ✓ Norma CEI 20-32 "Cavi con neutro concentrico isolati con gomma etilpropilenica ad alto modulo, per sistemi a corrente alternata con tensione non superiore a 1 kV";
- ✓ Norma CEI 20-37 "Cavi elettrici: prove sui gas emessi durante la combustione";
- ✓ Norma CEI 20-38 "Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi; parte I - tensione nominale non superiore a 0,6/1 kV";
- ✓ Norma CEI 20-45 "Cavi resistenti al fuoco isolati con miscela elastomerica con tensione nominale  $U_0/U$  non superiore a 0,6/1 kV";
- ✓ Norma CEI 23-3 "Interruttori automatici di sovracorrente per usi domestici e similari (per tensione alternata non superiore a 415 V);

**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti elettrici e speciali**

- ✓ Norma CEI 23-5 “Prese a spina per usi domestici e similari”;
- ✓ Norma CEI 23-8 “Tubi protettivi rigidi in polivinilcloruro e accessori”;
- ✓ Norma CEI 23-11 “Interruttori e commutatori per apparecchi per usi domestici e similari”;
- ✓ Norma CEI 23-12 “Prese a spina per usi industriali”;
- ✓ Norma CEI 23-14 “Tubi protettivi flessibili in PVC e loro accessori”;
- ✓ Norma CEI 23-18 “Interruttori differenziali per usi domestici e similari e interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati, per usi domestici e similari”;
- ✓ Norma CEI 23-25 “Tubi per installazioni elettriche; prescrizioni generali”;
- ✓ Norma CEI 23-28 “Tubi per installazioni elettriche - parte II: norme particolari per tubi - sez. tubi metallici”;
- ✓ Norma CEI 23-29 “Tubi in materiale plastico rigido per cavidotti interrati”;
- ✓ Norma CEI 23-31 “Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portacavi e porta apparecchi”;
- ✓ Norma CEI 33-5: “Condensatori statici di rifasamento di tipo autorigenerabile per impianti di energia a corrente alternata con tensione nominale inferiore o uguale a 660V”;
- ✓ Norma CEI 34-21 “Apparecchi di illuminazione. Parte I; prescrizioni generali e prove”;
- ✓ Norma CEI 34-22 “Apparecchi di illuminazione. Parte II; requisiti particolari: apparecchi di illuminazione di emergenza”;
- ✓ Norma CEI 34-23 “Apparecchi di illuminazione. Parte II; requisiti particolari: apparecchi fissi per uso generale”;
- ✓ Norme CEI 64-8 “Impianti elettrici utilizzatori con tensione nominale fino a 1000V in corrente alternata e 1500V in corrente continua”;
- ✓ CEI 64-12 “Guida per l’esecuzione dell’impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario” per quanto riguarda i dispersori ad elementi di fatto”;
- ✓ Norma CEI 64-14 “Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori”;
- ✓ Norma CEI C.T. 70 Involucri di protezione. (Riferimenti costruttivi apparecchi);
- ✓ Norma CEI EN 62305-1 CEI 81-10/1 "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 1: Principi Generali" Marzo 2006;
- ✓ Norma CEI EN 62305-2 CEI 81-10/2 "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 2: Gestione del rischio" Marzo 2006;
- ✓ Norma CEI EN 62305-3 CEI 81-10/3 "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 3: Danno fisico e pericolo di vita" Marzo 2006;
- ✓ Norma CEI EN 62305-4 CEI 81-10/4 "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici interni alle strutture" Marzo 2006;
- ✓ Norma CEI 81-11 Impianti di protezione contro i fulmini
- ✓ Norma CEI 81-12 Componenti per la protezione contro i fulmini (LPC)



**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti elettrici e speciali**

- ✓ Norma CEI 103-1 Impianti telefonici interni;
- ✓ Norma CEI 100-55 Sistemi elettroacustici applicati ai servizi di emergenza “Sound systems for emergency purposes”;
- ✓ Norma CEI 81-3 "Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per kilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico" Maggio 1999;
- ✓ CEI 0-2 “Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici”;
- ✓ CEI UNEL 35023 1970 “Cavi per energia isolati con gomma o con materiale termoplastico avente grado di isolamento non superiore a 4 - Cadute di tensione”;
- ✓ CEI UNEL 35024/1 1997 “Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. - Portate di corrente in regime permanente per posa in aria”;
- ✓ CEI UNEL 35024/2 1997 “Cavi elettrici ad isolamento minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. - Portate di corrente in regime permanente per posa in aria”.
- ✓ Norma 12464-1 Illuminazione dei Posti di lavoro “Posti di Lavoro in Interni”;
- ✓ Norma 1838 Illuminazione di Sicurezza.
- ✓ UNI 9795: Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione d'incendio -
- ✓ UNI-EN 54-1: Sistemi di rivelazione automatica d'incendio - Introduzione
- ✓ UNI-EN 54-2: Sistemi di rivelazione automatica d'incendio – Centrale di controllo e segnalazione
- ✓ UNI-EN 54-3: Sistemi di rivelazione automatica d'incendio – Dispositivo sonoro di allarme  
Apparecchiature di alimentazione
- ✓ UNI-EN 54-4: Sistemi di rivelazione automatica d'incendio – Apparecchiature di alimentazione
- ✓ UNI-EN 54-5: Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio - Rivelatori di calore – Rilevatori puntiformi con un elemento statico
- ✓ UNI-EN 54-6: Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio - Rivelatori di calore – Rilevatori velocimetrici puntiformi senza elemento statico
- ✓ UNI-EN 54-7: Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio - Rivelatori puntiformi di fumo - Rivelatori funzionanti secondo il principio di diffusione della luce o della ionizzazione
- ✓ UNI-EN 54-8: Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio - Rivelatori di calore a soglia di temperatura elevata;
- ✓ UNI-EN 54-9: Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio - Prove di sensibilità su focolari tipo.

**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti elettrici e speciali**

Tutti i materiali e gli apparecchi previsti a progetto sono idonei all'ambiente in cui sono installati e presenteranno caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

AUTORITÀ COMPETENTI

Nella progettazione, per la definizione delle caratteristiche tecniche degli impianti previsti, si è tenuto inoltre conto delle particolari norme dettate dalle competenti autorità locali e/o nazionali quali:

- ✓ prescrizioni di Autorità Portuale,
- ✓ prescrizioni dei VV.F.,
- ✓ prescrizioni e indicazioni dell'azienda distributrice dell'energia elettrica (Port Utility),
- ✓ prescrizioni e indicazioni rete dati, TVCC e telefonia (Port Utility);
- ✓ disposizioni dell'ufficio I.N.A.I.L. del luogo;
- ✓ disposizioni dell'ufficio AUSL;
- ✓ disposizioni e legislazioni locali e comunali;
- ✓ disposizioni in materia di sicurezza sul lavoro;
- ✓ disposizioni e standard costruttivi RFI.

## 4. PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI

### 4.1. Requisiti di rispondenza a Norme, Leggi e Regolamenti

Gli impianti dovranno essere realizzati a regola d'arte come prescritto dall'art. 6, comma 1 del D.M. 22/01/2008, n. 37 e ss.mm.ii. Saranno considerati a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alla vigente Normativa e alle Norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo. Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, dovranno corrispondere alle Norme di Legge e di Regolamento vigenti ed in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni di Autorità Locali, comprese quelle dei VV.F.;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'Azienda Distributrice dell'energia elettrica;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'Azienda Fornitrice del Servizio Telefonico;
- alle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).

Prescrizioni riguardanti i circuiti - Cavi e conduttori:

### 4.2. Condutture elettriche

Tutte le linee di distribuzione principale e secondarie, nonché i cavi ausiliari, saranno realizzate con cavi unipolari e/o multipolari di tipo " cavo tipo FG16R16 / FG16OR16 0,6/1 kV - Conduttore flessibile di rame rosso ricotto classe 5. Isolamento in Gomma di qualità G16 Riempitivo in materiale non fibroso e non igroscopico - Guaina termoplastica qualità G16 Costruzione e requisiti: CEI 20-13, IEC 60502-1, CEI UNEL 35318 (energia), CEI UNEL 35322 (Segnalamento), direttiva Bassa Tensione: 2014/35/UE, Direttiva RoHS: 2011/65/UE. Cavi adatti all'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo, rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR).

I cavi con semplice isolamento saranno invece del tipo cavo FS17 450/750V Conduttore flessibile di rame rosso ricotto classe 5 Isolamento in PVC TIPO S17 - CEI 20-14 CEI UNEL 35716-35016 CEI EN 5052 - EN 50575:2014 + EN 50575/A1:2016, adatti per L'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di Ingegneria civile con l'obbiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e fumo, conformi al Regolamento CPR. Per tensioni fino a 1000V in c.a. per installazioni fisse o protette sia per linee secondarie che per cablaggi interni dei quadri elettrici.

I cavi previsti per la strumentazione analogica e per l'allaccio di utenze azionate e controllate con inverter saranno del tipo schermato con identificazione FG16H2OR16.

Per la posa in canalizzazioni interrato o soggetta agli agenti atmosferici, è necessario l'impiego esclusivo di cavi isolati in gomma reticolata G16; nel caso specifico di zone soggette all'azione di roditori, è consigliabile ricorrere all'impiego di cavi correati di armatura a fili o a nastri in acciaio. I colori normalizzati previsti dalle norme CEI per la distinzione dei singoli conduttori saranno:

- giallo/verde per il conduttore di terra e di protezione;
- blu chiaro per il conduttore di neutro;
- nero, grigio, marrone per i conduttori attivi di fase a 220/380V;
- conduttori multipolari numerati per circuiti ausiliari.

I pressacavi da installare sulle utenze elettriche e strumentali dovranno essere in poliammide con guarnizione interna in neoprene sfogliabile con grandezze idonee al cavo di collegamento.

La parte bloccante deve essere costituita da una serie di lamelle flessibili elastiche che consentano di esercitare una forte pressione sulla guarnizione e di conseguenza garantiscono una elevata tenuta meccanica alla trazione. Il grado di protezione richiesto è pari a IP68.

#### **4.3. Caratteristiche generali dei cavi di progetto**

##### **Cavo tipo FS17:**

Cavo FS17 450/750V: Conduttore flessibile di rame rosso ricotto classe 5 Isolamento in PVC TIPO S17 - CEI 20-14 CEI UNEL 35716-35016 CEI EN 5052 - EN 50575:2014 + EN 50575/A1:2016, adatti per l'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di Ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e fumo, conformi al Regolamento CPR. Per tensioni fino a 1000V in c.a. per installazioni fisse o protette.

##### **Cavo tipo FG16OR16 0,6/1kV:**

cavo tipo FG16M16 / FG16OM16 0,6/1 kV - Conduttore flessibile di rame rosso ricotto classe 5. Isolamento in HEPR di qualità G16 Riempitivo in materiale non fibroso e non igroscopico Guaina termoplastica LSZH, qualità M16 - IEC 60502-1 CEI UNEL 35324 -35328-35016 - EN 50575:2014 + EN 50575/A1:2016. Cavi adatti all'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo, rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR).

##### **Cavo FG16H2OR16**

Conduttore flessibile di rame rosso ricotto classe 5. Isolamento in HEPR di qualità G16 Riempitivo in materiale non fibroso e non igroscopico Guaina termoplastica LSZH, qualità M16, Schermo costituito da treccia di fili di rame rosso - IEC 60502-1 CEI UNEL 35324 -35328-35016 - EN 50575:2014 + EN

50575/A1:2016 Cavi adatti all'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo, rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR).

Tutti i circuiti dovranno avere apposita targhetta identificatrice al fine di agevolare la ricerca dei conduttori in caso di manutenzione; in particolare, tutti i cavi alle estremità dovranno essere numerati in modo indelebile e leggibile con il codice riportato nell'elenco cavi.

Le sezioni minime dei conduttori dei circuiti di potenza saranno 2,5 mmq, mentre per i circuiti ausiliari di comando e segnalazione dovranno essere utilizzate condutture con sezioni non inferiori a 1,5 mmq; nel caso di tratti di collegamento di notevole lunghezza e transitanti all'esterno, le condutture multipolari relative ai circuiti di comando e segnalazione dovranno avere sezione non inferiore a 1,5 mmq ed essere corredate di schermatura.

Tutte le condutture destinate all'alimentazione di utenze gestite attraverso convertitori di frequenza (inverter), dovranno essere poste in opera con transiti distinti e separati di restanti circuiti; in particolare dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti necessari alla schermatura delle emissioni elettromagnetiche secondo la normativa di riferimento (EMC), utilizzando cavi schermati oppure cavi posti in modo indipendente all'interno di tubazioni o canalizzazioni metalliche opportunamente collegate a terra ai fini di assicurare un'adeguata ed efficiente schermatura EMC.

Tutte le condutture destinate all'alimentazione di circuiti di misura (loop 4-20 mA, segnali amperometrici e voltmetrici provenienti da TA e TV), dovranno essere del tipo con schermatura magnetica realizzata in treccia di rame ricotto, con coefficiente di schermatura non inferiore al 75%; nel caso di transito in polifore interrate o soggette agli agenti atmosferici, tali conduttori dovranno avere un grado d'isolamento non inferiore a 0,6/1 kV.

Il dimensionamento dei cavi, oltre a quanto detto precedentemente, dovrà essere eseguito in virtù anche della massima c.d.t. ammessa dalle norme CEI, nonché della massima portata in regime permanente in relazione alle rispettive condizioni di posa ed in funzione della classificazione dell'ambiente.

In particolare dovranno essere rispettati i seguenti valori massimi ai fini della valutazione della c.d.t.:

- 15% durante la fase di avviamento per alimentazioni di motori;
- 4% in esercizio ordinario;
- 4% per i circuiti di illuminazione.

Tutte le connessioni dei vari circuiti dovranno essere eseguite all'interno delle apposite cassette di derivazione con morsetti del tipo a vite unica conformi alle norme CEI ed in grado di assicurare un'idonea protezione dai contatti diretti in caso di manutenzione all'interno della scatola stessa.

I circuiti solamente in transito all'interno delle scatole, dovranno essere privi di morsetti di collegamento. Le connessioni sui conduttori dell'impianto di protezione PE, dovranno essere eseguite con appositi capicorda a pressione meccanica imbullonati e protetti contro la corrosione; le derivazioni dal conduttore principale di protezione dovranno essere eseguite con morsetti del tipo passante.

I cavi dovranno essere posati avendo cura di non sottoporli a sollecitazioni meccaniche e termiche diverse da quelle normali, previste in funzione del tipo di posa usato. I cavi non dovranno reggere pesi, neppure di organi elettrici ad essi collegati e dovranno essere adeguatamente sostenuti in funzione della loro resistenza meccanica.

I cavi non dovranno essere posati in prossimità di corpi ad elevata temperatura a meno che essi siano del tipo speciale resistente al calore e non soggetti allo stillicidio o al getto di liquidi caldi o corrosivi. Qualora non sia possibile allontanare i cavi dai pericoli sopra indicati, dovranno essere adeguatamente schermate le sorgenti del pericolo non i cavi per evitare di diminuire la portata.

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

Eventuali cavi collegati in parallelo per la trasmissione di correnti elevate, dovranno essere sempre come segue:

- dello stesso tipo e sezione;
- seguiranno percorsi paralleli eventualmente con trasposizioni in modo che la lunghezza sia uguale;
- avranno organi di giunzione e terminazioni uguali ed installati in modo analogo;
- dovranno essere convenientemente ammarati per resistere alle sollecitazioni derivanti dal corto circuito.

Gli sforzi di tiro necessari durante le operazioni di posa dei cavi, quando applicati ai conduttori di rame o di alluminio non supereranno i valori prescritti dai costruttori ed in mancanza di questi non supereranno una sollecitazione  $6 \text{ kg/mm}^2$  di sezione totale.

A tale scopo si dovranno impiegare calze metalliche, anelli o ganci di tiro adeguatamente fissate alle estremità dei conduttori evitando fra l'altro che l'umidità possa penetrare nel cavo.

Se il cavo è provvisto di un'armatura a fili o piattine di acciaio, la forza di tiro dovrà essere applicata all'armatura e non dovrà essere superiore ai valori prescritti dai costruttori; in mancanza di questo dato non si supererà una sollecitazione di  $10 \text{ kg/mm}^2$  di sezione dell'armatura.

Durante la posa dovrà essere 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

**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti elettrici e speciali**

ammesso per il cavo. Nei tratti di percorso molto lungo, per evitare di superare lo sforzo di tiro massimo ammesso, sarà consentito impiegare rulli motorizzati intercalati a quelli folli; in questo caso però il loro azionamento dovrà essere controllato da paranco provvisto di controllo dello sforzo di tiro massimo. Nel caso di più cavi da tirare contemporaneamente, ad esempio in un tubo, il tiro non dovrà essere superiore a quello consentito dal cavo di caratteristiche più limitate.

Durante le operazioni di posa dovranno essere evitate le piegature che non siano assolutamente necessarie. I raggi di curvatura (R) nei cambiamenti di direzione dei percorsi e nelle operazioni di posa non dovranno essere inferiori ai valori seguenti salvo accordi speciali con la Direzione Lavori e/o con il costruttore del cavo stesso:

- R 8 (D+d) - cavi unipolari non schermati;
- cavi multipolari non armati e non provvisti di guaina metallica;
  - cavi multipolari armati con nastri ma provvisti di guaina metallica;
  - cavi multipolari armati con nastri ma non provvisti di guaina metallica.
- R 10 (D+d) - cavi unipolari armati;
- cavi armati con fili o piattine;
  - cavi con guaina di piombo;
  - cavi con guaina in alluminio ondulata;
  - cavi con conduttori concentrici.
- R 20 D - conduttori in terra, nudi e isolati;
- R 5 D - cavi con isolamento minerale.

Durante le operazioni di posa del cavo si dovranno evitare pieghe sotto il valore di:  $R = 20 D$ .

Nelle formule in precedenza elencate, "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, dovrà essere calcolato con:  $d = 1,3 S$  (in mm), dove S (in mm<sup>2</sup>) è la sezione del conduttore.

**Sezione minima dei conduttori neutri:**

la sezione dei conduttori neutri non dovrà essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mm<sup>2</sup>, la sezione dei conduttori neutri potrà essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mm<sup>2</sup> (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni dell'art. 3.1.0.7 delle Norme CEI 64-8/1 ÷ 7.

**sezione dei conduttori di terra e protezione:** la sezione dei conduttori di terra e di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, non dovrà essere inferiore a quella indicata nella tabella seguente, tratta dalle Norme CEI 64-8/1 ÷ 7:

Sezione del conduttore di fase che alimenta la macchina o l'apparecchio (mm <sup>2</sup> )	Sezione minima del conduttore di terra	
	facente parte dello stesso cavo o infilato nello stesso tubo del conduttore di fase (mm <sup>2</sup> )	non facente parte dello stesso cavo o non infilato nello stesso tubo del conduttore di fase (mm <sup>2</sup> )
minore o uguale a 5	sezione del conduttore di fase	
maggiore di 5 e minore o uguale a 16	sezione del conduttore di fase	5
maggiore di 16	metà della sezione del conduttore di fase con il minimo di 16	16

*Tabella 1 - Sezione minima del conduttore di protezione*

La sezione del conduttore di terra dovrà essere non inferiore a quella del conduttore di protezione suddetta con i minimi di seguito indicati.

Sezione minima (mm<sup>2</sup>):

- protetto contro la corrosione ma non meccanicamente 16 (CU) 16 (FE)
- non protetto contro la corrosione 25 (CU) 50 (FE)

In alternativa ai criteri sopra indicati sarà consentito il calcolo della sezione minima del conduttore di protezione mediante il metodo analitico indicato al paragrafo a) dell'art. 9.6.0 1 delle Norme CEI 64-8.

#### **4.4. Condutture e connessioni trasmissione dati**

Tutte le condutture in rame relative alle connessioni dei sistemi di telecomunicazione e trasmissione dati, dovranno avere transiti separati dai restanti circuiti, siano essi di energia che segnalazione; in particolare nell'ambito di polifore interrate, per quanto possibile quando si utilizzano i cavidotti, questi dovranno essere alloggiati all'interno di tubazioni dedicate e transitare in pozzetti di derivazione ad utilizzazione esclusiva per le sole reti di impianti speciali.

Per i tratti in canalizzazioni a vista, tali condutture dovranno essere inserite in tubazioni o guaine esclusive; in caso di utilizzo di canalette o passarelle, i cavi dovranno essere alloggiati in appositi scomparti separati dai restanti circuiti a mezzo di setti di separazione.

I cavi dovranno essere del tipo con conduttore in rame stagnato a due coppie twistate con doppia schermatura in alluminio sulla singola coppia (schermatura al 100%) ed in treccia di rame sul fascio dei conduttori (schermatura al 67%), con conduttore di continuità; le caratteristiche elettriche di tale cavo



dovranno rispondere ai requisiti previsti dalla norma IEEE 802.3, operare entro i limiti di categoria ed essere compatibili con lo standard di trasmissione dei segnali RS-485.

I cavi di rete Ethernet TCP/IP in rame dovranno essere di tipo schermato Categoria 6 ed essere idonei per posa in cavidotti interrati. Quando la distanza supera i 100 m si dovrà optare per la fornitura di cavi a F.O. (4 o 8 o 12 Fibre).

Per la comunicazione agli switch si prevede la connessione sia in Fibra che di un collegamento in rame. I conduttori transitanti nell'ambito di polifore interrate, dovranno essere del tipo con isolamento protetto contro l'azione dei roditori (armatura in fili di acciaio zincato) ed idonei ad operare in presenza di acqua o fango; a tal fine la guaina di rivestimento esterna dovrà essere in materiale immune all'idrolisi, ad esempio in polipropilene reticolato.

Le terminazioni per i collegamenti alle apparecchiature, dovranno essere realizzate a mezzo di stagnatura o fissaggio diretto del conduttore ai terminali senza interposizione di alcun tipo di derivazione intermedia. Tutte le tratte di conduttori transitanti all'esterno dei fabbricati, dovranno essere protette dalle sovratensioni a mezzo di idonei scaricatori del tipo a 3 stadi, installati sia in partenza che all'arrivo della condotta.

Tutti i cavi di collegamento per strumenti analogici e/o per segnali 4-20 mA in genere dovranno essere del tipo schermato FG17H2OR16.

#### **4.5. Distribuzione elettrica**

A seguito della presenza di umidità e di possibili getti d'acqua in pressione, nell'ambito degli ambienti quali zone vasche, area tecnologica e pompe di sollevamento, zona marina, tutte le installazioni elettriche e strumentali dovranno essere poste in opera con un grado di protezione non inferiore ad IP65; qualora i componenti dell'impianto installati in campo dovessero avere un grado di protezione superiore a quanto richiesto (IP65 e IP67), l'ingresso delle condutture dovrà comunque garantire il livello di protezione superiore specifico per tale apparecchiatura ricorrendo, se necessario, ad idonei pressacavi a tenuta in grado di assicurare il grado di protezione richiesto.

Tutte le componenti d'impianto installate a quote inferiori a 0,5 m dal piano di calpestio o destinate ad essere immerse saltuariamente in acqua durante il loro servizio ordinario, il grado di protezione dovrà essere innalzato sistematicamente ad IP67.

Dovranno inoltre essere utilizzati componenti in grado di resistere all'elevata azione di corrosione proveniente dalla forte concentrazione di umidità presente nell'ambito di tali ambienti.

In particolare, trattandosi di ambiente marino con elevata presenza di salsedine, si deve evitare la posa di acciaio zincato a caldo o altri materiali che possono essere aggrediti dalla presenza del sale.

#### **4.6. Canalizzazioni in tubo metallico**

Per la realizzazione degli impianti in cui occorre garantire un'adeguata robustezza meccanica, dovranno essere utilizzate canalizzazioni in canale, in griglia e tubazioni a vista del tipo in acciaio inox AISI304 di forte spessore scordonati e filettabili ad elevata resistenza alla corrosione, conformi alla norma CEI 7-6 unitamente all'utilizzo di cassette di derivazione anch'esse in materiale inox o vetroresina, con coperchio apribile mediante l'ausilio di un attrezzo.

All'interno delle tubazioni inox, è consentito unicamente l'impiego di conduttori a doppio isolamento 0.6/1kV; il diametro interno dei tubi dovrà essere pari ad almeno 1,5 volte il diametro del cavo o del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti.

Non è consentita la posa singola di conduttori unipolari o di più conduttori appartenenti alla stessa fase all'interno delle tubazioni metalliche ma solamente in raggruppamenti come circuiti trifasi o monofasi la cui risultante dei flussi magnetici concatenati sia uguale a 0.

La derivazione delle tubazioni dalle canalizzazioni o dalle scatole di derivazione, dovrà essere realizzata in modo tale da garantire sempre il raggio minimo di curvatura del conduttore che, comunque, non dovrà mai essere inferiore a 5 volte il diametro del cavo o del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuto.

Le tubazioni saranno fissate a parete od a soffitto con supporti a collare ad intervalli non superiori a 120 cm; nelle variazioni di direzione o nella derivazione dalle canalizzazioni di distribuzione, dovranno essere impiegati unicamente accessori certificati dal costruttore al fine di garantire la continuità del collegamento equipotenziale di terra.

Tutte le tubazioni nonché le scatole di derivazione metalliche, dovranno essere collegate equipotenzialmente all'impianto di terra a mezzo di collari come evidenziato anche nelle specifiche di montaggio dell'impianto di terra.

L'ottenimento del grado di protezione sulle scatole di derivazione o sugli utilizzi, dovrà essere realizzato con idoneo pressacavo serrato direttamente sul cavo interrompendo la tubazione circa 5-10 cm prima del punto di connessione; alla tubazione verrà demandato unicamente il compito di sorreggere il cavo e di offrire idonea protezione meccanica alla conduttura.

Dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti necessari a salvaguardare l'integrità dell'isolamento del cavo, come la sbavatura interna del tubo e l'impiego di apposita testa canna antiabrasione al termine di ogni tubazione.

Nel caso di paventata possibilità di danneggiamento meccanico dell'ultimo tratto della conduttura, sarà opportuno prevedere l'impiego di uno spezzone di guaina armata fino al pressacavo stesso, raccordato alla tubazione inox a mezzo di idoneo raccordo e completo di virola per impedire il danneggiamento del cavo stesso.

Il tubo non verrà collegato direttamente alla canalizzazione o griglia prevista a progetto ma servirà ad uso esclusivo di protezione meccanica aggiuntiva del cavo.

#### **4.7. Canalizzazioni in tubo in PVC**

Gli impianti complementari all'interno dei locali di servizio, dove non sussistano pericoli di schiacciamento e di urto con attrezzi pesanti, sono previste canalizzazioni in tubo a vista in PVC autoestinguente di tipo rigido conformi alla norma CEI 23-39, 23-54, 23-55, corredato di cassette di derivazione apribili con attrezzo e custodie di apparecchiature per installazione a parete, anch'esse realizzate in materiale autoestinguente; tali impianti saranno posti in opera con il grado di protezione idoneo alla classificazione dei singoli ambienti, richiamati nel paragrafo 2.3.

L'ottenimento del grado di protezione sulle scatole di derivazione o sugli utilizzi, dovrà essere realizzato con idoneo pressacavo serrato direttamente sul cavo interrompendo la tubazione circa 10 cm prima del punto di connessione, demandando alla tubazione unicamente il compito di sorreggere il cavo.

Le tubazioni saranno fissate a parete od a soffitto con appositi supporti a scatto o a collare ad intervalli non superiori a 50 cm; nelle variazioni di direzione o nel raccordo con custodie per apparecchiature e cassette di derivazione, dovranno essere impiegati unicamente accessori certificati dal costruttore per l'ottenimento del grado di protezione necessario alle condizioni d'installazione.

Il diametro interno dei tubi dovrà essere pari ad almeno 1,5 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei conduttori in esso contenuti.

Per la separazione dei circuiti e degli impianti, dovranno essere realizzate canalizzazioni con tubi e scatole separate.

Negli attraversamenti di pareti e solai ordinari dovrà essere assicurata la continuità della canalizzazione; l'attraversamento di una parete interposta a cassette di derivazione o a scatole porta frutti, dovrà essere realizzato con tubi murati che assicurino la separazione dei circuiti ed il grado di protezione dai contatti diretti richiesto.

#### **4.8. Distribuzione elettrica in passarella a filo in acciaio inox**

I tratti di distribuzione primaria transitante all'interno ed all'esterno dei fabbricati, dovranno essere realizzati con passerelle portacavi in filo d'acciaio inox AISI 304L, le passerelle a filo dovranno essere costruite da primarie case costruttrici e dovranno essere realizzate in conformità alle norme NF 22 CN 18.10 / DIN V2A.

Le passerelle verranno posate su staffe a mensola in acciaio inox, fissate a parete oppure a sospensione a soffitto (salvo diverse indicazioni della D.L.), ad intervalli non superiori 1-1,5m e comunque in grado di garantire una buona resistenza meccanica al peso; giunzioni, variazioni di direzione e derivazioni, dovranno essere realizzate unicamente con appositi giunti lineari, snodati od angolari ed adattatori certificati dal costruttore.

Al fine di garantire l'integrità dell'isolamento dei cavi da abrasioni derivanti da adattamenti o tagli realizzati in opera, tutte le passerelle dovranno essere opportunamente sbavate o ribordate; in qualsiasi caso non sono ammessi cambiamenti di direzione o di piano con angoli di curvatura pari a 90° (si richiede sempre una doppia curva a 45°).

Le passerelle dovranno essere eseguite con tratti di lunghezza massima pari a 3 metri e con altezza utile minima di 75 mm; il diametro minimo dei fili portanti d'acciaio non dovrà essere inferiore a 4,5 mm.

Dalla larghezza utile 100mm alla 500mm le griglie dovranno presentare sezioni di tondino differente ovvero i fili di portanti (trasversali e di testa) dovranno avere un diametro maggiorato rispetto ai fili longitudinali in modo da assicurare le capacità di carico e al tempo stesso risultare più leggere per facilitarne l'utilizzo.

Le passerelle dovranno essere realizzate con bordo di sicurezza mediante saldatura a T del filo longitudinale superiore sui fili trasversali e dovranno assicurare una capacità di carico superiore a quella espressa dalla sua sezione geometrica. Non sono ammesse protezioni riportate, non realizzate dal filo d'acciaio stesso, che presentino asperità o limiti allo scorrimento dei cavi durante le operazioni di stesura. Il filo di testa dovrà essere sagomato in modo da assicurare lo stesso raggio di curvatura di tutti i fili d'acciaio.

Le prove di carico dovranno essere realizzate in conformità della norma VDE 0639 per le quali si richiede una copia in allegato. Le giunzioni saranno realizzate in modo da assicurare le capacità di carico e saranno fondamentali nel calcolo delle portate.

Le giunzioni dovranno essere del tipo rapido con linguette di serraggio o del tipo premontabile. Sono ammesse giunzioni di rinforzo del tipo con Clip. Tutti gli accessori utilizzati per le passerelle inox dovranno essere esclusivamente nella versione INOX 316L quale assicurazione di qualità.

**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti elettrici e speciali**

I coperchi saranno realizzati in lamiera con spessore 8/10 in acciaio inox; è previsto l'utilizzo dei coperchi sia sui montanti che nei tratti orizzontali per le passerelle poste sia all'interno che all'esterno dei locali.

Non sono previsti accessori speciali quali curve, derivazioni, incroci, ecc. che si potranno realizzare direttamente dal longherone di passerella modellandola a seconda del percorso più idoneo. Per la costruzione di detti accessori, si consiglia l'utilizzo di una cesoia a lame asimmetriche che consenta di effettuare tagli senza asperità all'interno delle passerelle.

La campata media tra i supporti non potrà essere inferiore a 1,2 m. e non superiore a 2 m e sarà determinata in funzione dei carichi rispettando una freccia massima di 1/200.

Le mensole saranno del tipo rapido (Sistema FAS :Fast Assembling System) in grado accogliere sia le passerelle in filo sia eventuali passerelle in lamiera dove previste. L'innesto rapido della mensola dovrà essere realizzato mediante delle linguette non sporgenti rispetto alla base di appoggio così da poter accogliere i fili di fondo delle passerelle senza creare asperità all'interno della passerella. Le mensole saranno fissate sul lato guida dell'asta di sospensione mediante i dadi con molla, posti all'interno della guida e Vite. Il fissaggio delle passerelle sulle mensole sarà realizzato ripiegando le linguette delle mensole sui fili di fondo della passerella stessa.

I montanti o risalite verticali dovranno essere protetti da coperchio. Il fissaggio delle passerelle in posizione verticale sarà realizzato con profilati ad innesto rapido (Sistema FAS : Fast Assembling System) che supporteranno la passerella in posizione e la tenuta sarà assicurata dalle linguette che saranno inderogabilmente tutte ripiegate sui fili delle passerelle così da assicurarne il fissaggio.

Per la fornitura della passerella viene richiesta la consegna in allegato della seguente documentazione:

- Certificazione E 90 (prova di resistenza al fuoco).
- Resistenza al fuoco dell'impianto in funzione con una temperatura che viene portata gradualmente da 15°C a 1000°C in 90 minuti.
- Prove di carico delle passerelle: VDE 0639
- Prove delle capacità di carico dei supporti.
- Certificazione della resistenza delle saldature ad una trazione non inferiore a 450-500 DaN

Nei tratti verticali delle canalizzazioni, tutti i cavi devono essere ammarati con fascette in materiale termoplastico anti-allentamento in modo da scongiurare eventuali tensionamenti od allentamenti delle condutture.

In corrispondenza dei punti di smistamento di più canalizzazioni, è consentito l'utilizzo di cassette di diramazione tipo "PULL-BOX" anch'esse realizzate in acciaio inox AISI304, purché lo smistamento

dei cavi venga realizzato mantenendo un certo ordine, salvaguardando la possibilità di futuri ampliamenti od interventi; l'ingresso delle canalizzazioni ai PULL-BOX dovrà essere opportunamente raccordato a mezzo di apposite flange di fissaggio.

Negli attraversamenti di pareti e solai con particolare grado di resistenza al fuoco (R.E.I.), dovranno essere impiegati dei prodotti di riempimento con pari caratteristiche di resistenza.

All'interno dei canali dovranno essere poste unicamente delle condutture a doppio isolamento con grado 0.6/1 KV per le utenze appartenenti ai sistemi di categoria I e 20 kV per la distribuzione alle utenze di F.M. in categoria II; in particolare per quest'ultimi, tutte le canalizzazioni dovranno assicurare un'ottima robustezza meccanica, proteggendo tutto il tratto di condotta fino in prossimità dell'utilizzatore. Non dovranno essere in alcun caso accessibili i cavi appartenenti a sistemi di categoria II; la loro presenza dovrà essere segnalata da appositi cartelli di ammonimento fissati direttamente sul canale ad intervalli non superiori a 5-10m.

Non è ammessa la derivazione singola dal canale di conduttori unipolari ma unicamente raggruppati agli altri conduttori dello stesso circuito; in caso di necessità di tale realizzazione, occorre predisporre una flangia di materiale isolante od amagnetico.

#### **4.9. Tubi Protettivi - Percorso tubazioni - Cassette di derivazione - Ambienti civili**

I conduttori, a meno che non si tratti di installazioni volanti, dovranno essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente.

Dette protezioni potranno essere: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile eccetera. Negli ambienti civili e similari si dovranno rispettare le seguenti prescrizioni: nell'impianto previsto per la realizzazione sotto traccia, i tubi protettivi dovranno essere in materiale termoplastico serie leggera per i percorsi sotto intonaco, in acciaio smaltato a bordi saldati oppure in materiale termoplastico serie pesante per gli attraversamenti a pavimento; il diametro interno dei tubi dovrà essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in esso contenuti. Tale coefficiente di maggiorazione dovrà essere aumentato a 1,5 quando i cavi siano del tipo sotto piombo o sotto guaina metallica; il diametro del tubo dovrà essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e rinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi. Comunque il diametro interno non dovrà essere inferiore a 10 mm; il tracciato dei tubi protettivi dovrà consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale.

Le curve dovranno essere effettuate con raccordi o con piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi; ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, ad ogni derivazione da linea principale e secondaria e in ogni locale servito, la tubazione dovrà

essere interrotta con cassette di derivazione; le giunzioni dei conduttori dovranno essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti o morsettiere.

Dette cassette dovranno essere costruite in modo che nelle condizioni di installazione non sia possibile introdurre corpi estranei, dovrà inoltre risultare agevole la dispersione di calore in esse prodotta. Il coperchio delle cassette dovrà offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo; i tubi protettivi dei montanti di impianti utilizzatori alimentati attraverso organi di misura centralizzati e le relative cassette di derivazione dovranno essere distinti per ogni montante.

Sarà possibile utilizzare lo stesso tubo e le stesse cassette purché i montanti alimentino lo stesso complesso di locali e siano contrassegnati, per la loro individuazione, almeno in corrispondenza delle due estremità; qualora si preveda l'esistenza, nello stesso locale, di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi dovranno essere protetti da tubi diversi e far capo a cassette separate.

Tuttavia sarà possibile collocare i cavi nello stesso tubo e far capo alle stesse cassette, purché essi siano isolati per la tensione più elevata e le singole cassette siano internamente munite di diaframmi, non amovibili se non a mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi. I tubi protettivi dei conduttori elettrici collocati in cunicoli, ospitanti altre canalizzazioni, dovranno essere disposti in modo da non essere soggetti ad influenze dannose in relazione a sovrariscaldamenti, sgocciolamenti, formazione di condensa ecc..

#### **4.10. Posa di cavi elettrici isolati, sotto guaina, interrati**

Per l'interramento dei cavi elettrici si dovrà procedere nel modo seguente:

sul fondo dello scavo, sufficiente per la profondità di posa preventivamente concordata con la Direzione dei Lavori e privo di qualsiasi sporgenza o spigolo di roccia o di sassi, si dovrà costituire, in primo luogo, un letto di sabbia di fiume, vagliata e lavata, o di cava, vagliata, dello spessore di almeno 10 cm, sul quale si dovrà distendere poi il cavo (o i cavi) senza premere e senza farlo (farli) affondare artificialmente nella sabbia; si dovrà, quindi, stendere un altro strato di sabbia come sopra, dello spessore di almeno 5 cm, in corrispondenza della generatrice superiore del cavo (o dei cavi).

Lo spessore finale complessivo della sabbia, pertanto, dovrà risultare di almeno cm 15, più il diametro del cavo (quello maggiore, avendo più cavi); sulla sabbia così posta in opera, si dovrà, infine, disporre una fila continua di mattoni pieni, bene accostati fra loro e con il lato maggiore secondo l'andamento del cavo (o dei cavi) se questo avrà il diametro (o questi comporranno una striscia) non superiore a cm 5 o al contrario in senso trasversale (generalmente con più cavi); sistemati i mattoni, si dovrà procedere al rinterro dello scavo pigiando sino al limite del possibile e trasportando a rifiuto il materiale eccedente dall'iniziale scavo. L'asse del cavo (o quello centrale di più cavi) dovrà ovviamente trovarsi in uno stesso piano verticale con l'asse della fila di mattoni.

Relativamente alla profondità di posa, il cavo (o i cavi) dovrà (dovranno) essere posto (o posti) sufficientemente al sicuro da possibili scavi di superficie, per riparazioni del manto stradale o cunette eventualmente soprastanti o per movimenti di terra nei tratti a prato o giardino. Di massima sarà però osservata la profondità di almeno cm 50-60 ai sensi della Norma CEI 11-17. Tutta la sabbia ed i mattoni occorrenti saranno forniti dall'Impresa aggiudicataria.

#### **4.11. Posa di cavi elettrici isolati, sotto guaina, in tubazioni o in cunicoli non praticabili**

Per la posa in opera delle tubazioni a parete o a soffitto ecc., in cunicoli, intercapedini, sotterranei ecc. valgono le prescrizioni precedenti per la posa dei cavi in cunicoli praticabili, coi dovuti adattamenti.

Al contrario, per la posa interrata delle tubazioni, valgono le prescrizioni precedenti per l'interramento dei cavi elettrici, circa le modalità di scavo, la preparazione del fondo di posa (naturalmente senza la sabbia e senza la fila di mattoni), il rinterro ecc.

Le tubazioni dovranno risultare coi singoli tratti uniti tra loro o stretti da collari o flange, onde evitare discontinuità nella loro superficie interna. Il diametro interno della tubazione dovrà essere in rapporto non inferiore ad 1,3 rispetto al diametro del cavo o del cerchio circoscrivente i cavi, sistemati a fascia.

Per l'infilaggio dei cavi, si dovranno avere adeguati pozzetti sulle tubazioni interrate ed apposite cassette sulle tubazioni non interrate. Il distanziamento fra tali pozzetti e cassette sarà da stabilirsi in rapporto alla natura ed alla grandezza dei cavi da infilare.

I cavi non dovranno subire curvature di raggio inferiori a 15 volte il loro diametro.

In sede di appalto, verrà precisato se spetti alla Stazione Appaltante la costituzione dei pozzetti o delle cassette. In tal caso, per il loro dimensionamento, formazione, raccordi ecc., l'Impresa aggiudicataria dovrà fornire tutte le indicazioni necessarie.

#### **4.12. Protezione contro i contatti indiretti**

Dovranno 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 (quali portinerie distaccate e simili), dovrà avere un proprio impianto di terra. A tale impianto di terra dovranno 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.



## 5. PRESCRIZIONI E PRESTAZIONI DEI COMPONENTI

### 5.1. Quadri protetti in media tensione

La presente specifica ha lo scopo di definire i requisiti fondamentali per il progetto, le modalità di collaudo, di fornitura e di offerta di quadri di Media Tensione fino a 24 kV del tipo protetto da interno per la realizzazione della distribuzione primaria a 20 kV.

Ovviamente il grado di isolamento del quadro sarà riferito alla massima tensione di utilizzo per cui i quadri MT con tensione nominale 20 kV avranno un valore di isolamento di 24 kV.

Ogni quadro dovrà essere completo e pronto al funzionamento entro i seguenti limiti meccanici ed elettrici:

- lamiere di chiusura laterali cella sbarre e per chiusura passaggio cavi comprese;
- attacchi per collegamento cavi di potenza compresi;
- morsettiera per collegamento cavi ausiliari esterni compresa.

Il quadro e le apparecchiature costituenti la fornitura, dovranno essere progettate, costruite e collaudate in conformità alle norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano) e IEC (International Electrical Code) in vigore; in particolare:

Quadri:	CEI Norma 17.21 (fascicolo 795)
	IEC Norma 694
	CEI Norma 17.6 (fascicolo 2056)
	IEC Norma 298
Interruttori:	CEI Norma 17.1 (fascicolo 405)
	IEC Norma 56
Ims-sezionatore:	CEI Norma 17-9
	IEC Norma 265
Ims combinato con fusibili:	CEI Norma 17-46
	IEC Norma 420
Trasf. di corrente:	CEI Norma 38-1
	IEC Norma 185
Trasf. di tensione:	CEI Norma 38-2
	IEC Norma 186

Inoltre dovranno essere conformi pure alle regolamentazioni e normative previste dalla Legislazione Italiana per la prevenzione degli infortuni.

Dati ambientali

**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti elettrici e speciali**

-Temperatura ambiente	max + 40°C - min - 5°C
-Umidità relativa	95% massima

*Dati elettrici generali*

- Tensione di isolamento:	24 kV
- Tensione esercizio:	20 kV
- Numero delle fasi	3
- Tensione di tenuta a freq. industriale	50 kV
- Tensione di tenuta ad impulso	125 kV
- Frequenza nominale:	50 Hz
- Corrente nominale sbarre	630 A
- Corrente nominale derivazioni:	630 A
- Corrente di breve durata ammissibile kA:	12,5 kA x 1”
- Corrente ammissibile di picco nominale:	40 kA
- Potere di interruzione degli interruttori:	16 kA
- Tensione nominale circuiti aux:	110Vcc (soccorritore) / 230Vca (UPS)
- Grado di protezione a porta chiusa	IP 30
- Grado di protezione a porta aperta	IP 20

*Caratteristiche costruttive*

I quadri Media Tensione previsti a progetto sono costituiti da più unità normalizzate, affiancate e collegate, la composizione è rilevabile dagli schemi e dalle tavole allegate al progetto definitivo.

Tutti gli scomparti dovranno essere realizzati in esecuzione protetta adatti per installazione all'interno; l'involucro metallico dovrà essere a struttura portante opportunamente rinforzata con lamiera d'acciaio di spessore non inferiore a 2 mm. La posa in opera delle apparecchiature, dovrà essere prevista secondo lo sviluppo riportato sugli schemi e sulle planimetrie lay out cabine.

L'accoppiamento meccanico tra gli scomparti sarà realizzato a mezzo di bulloni, dopo aver provveduto al fissaggio delle unità su di apposito zoccolo di rialzo, al fine di consentire gli adeguati raggi di curvatura per l'ingresso dal basso delle condutture; sulla base della struttura portante dovranno essere previste le forature per il fissaggio a pavimento delle apparecchiature.

Gli scomparti previsti a progetto sono:

- box arrivo con interruttore generale (DG);
- box arrivo con sezionatore sottocarico e sezionatore di terra;
- box partenza interruttore protezione alimentazione trasformatori MT/bt;
- box partenza interruttore protezione alimentazione dorsali e/o altri quadri MT;

**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti elettrici e speciali**

- box misure con TV per impianto FV.

L'involucro metallico di ogni unità comprende:

- due aperture laterali della cella sbarre per il passaggio delle sbarre principali, chiuso con pannelli metallici alle unità terminali.
- un pannello frontale di chiusura della cella sbarre, fissato con viti.
- una chiusura di fondo
- una cella strumenti con portella apribile, collocata frontalmente nella parte superiore dell'unità, davanti alla cella sbarre.
- una porta di accesso alla zona apparecchiature MT. Tale porta è incernierata sul lato sinistro del quadro con 3 cerniere di tipo rinforzato, sul lato destro, nella parte superiore e inferiore della porta sono montati dei catenacci di aggancio. La porta è provvista di maniglia dotata dei necessari interblocchi che ne condizionano l'apertura solo in piena sicurezza. Sulla porta sono disposte opportune finestrelle di ispezione.
- la parete posteriore delle unità è composta da più flaps di chiusura montati ad incastro sul lato superiore e rivettati sul lato inferiore.
- Questo assicura l'immediata apertura degli sfoghi "in caso di guasto interno" convogliando i gas verso il soffitto e nello stesso tempo impedendo che gli elementi flaps siano proiettati all'interno del locale.
- gli scomparti sono dotati di staffe per il sollevamento e il trasporto
- ogni unità è realizzata in modo da permettere eventuali ampliamenti futuri su ambedue i lati, senza apportare modifiche alla struttura.

Ogni unità sarà suddivisa nelle seguenti celle segregate tra di loro:

- Cella utenza e terminali cavi
- Cella sbarre
- Cella strumenti e circuiti ausiliari BT

Il grado di protezione dell'involucro esterno dovrà essere IP30 (IP2XC norme IEC).

Le unità dovranno essere realizzate in modo da permettere eventuali futuri ampliamenti su almeno un lato del quadro. A tale proposito, ciascun quadro dovrà essere chiuso sui lati con pannelli di lamiera facilmente asportabili per consentire l'eventuale succitato ampliamento; inoltre, sui lati tra due unità contigue dovrà essere prevista una lamiera di separazione.

Ciascuna unità sarà costituita dalle seguenti celle:

Cella utenza e terminale cavi

**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti elettrici e speciali**

La cella utenza e terminali cavi dovrà essere sistemata nella parte inferiore frontale della unità con accessibilità tramite porta incernierata o pannello asportabile e messa a terra. La cella potrà contenere:

- Interruttori a vuoto o in SF6 montati su carrello, in esecuzione sbullonabile completi di accessori e blocchi più avanti descritti; in alternativa fusibili di media tensione ad alta capacità di rottura.
- Un sezionatore tripolare di terra con potere di chiusura completo di interblocchi e leve rinvio comando posto sul fronte dell'unità.
- Terna di derivatori capacitivi, installati in corrispondenza dei terminali cavi.
- Attacchi per l'allacciamento dei cavi di potenza.
- Trasformatori di misura TA (omologati CEI 0-16 per box di protezione generale).
- Relè di protezione 50-51-51N-67N (omologato CEI 0-16 per box di protezione generale).
- Canalina riporto circuiti ausiliari in eventuale cella B.T.
- Comando e leverismi del sezionatore rotativo di linea.
- Sbarra di messa a terra.

#### Cella sbarre

La cella sbarre principali è ubicata nella parte superiore dell'unità e contiene il sistema di sbarre principali in rame. Le sbarre passano da un'unità all'altra costituendo il quadro, senza interposizione di diaframmi intermedi, in modo di costituire un condotto continuo.

La zona sbarre è separata dalla sottostante zona utenza e terminali cavi, per mezzo di un sezionatore sotto carico al fine di garantire le necessarie condizioni di sicurezza operativa.

Dopo l'apertura della portella della cella Utenza e terminali cavi, condizionata dai blocchi più avanti descritti, è sempre assicurato un grado di protezione IP2X verso la cella sbarre.

#### Cella strumenti e cella circuiti bassa tensione

L'eventuale cella strumenti dovrà essere posizionata sulla parte superiore frontale della unità, sopra la cella utenza e terminali cavi e dovrà essere corredata di un portello incernierato, con chiavistelli o serratura a chiave e dovrà poter contenere:

- Morsettiere per l'allacciamento dei cavetti ausiliari provenienti dall'esterno.
- Tutte le apparecchiature di comando, segnalazione e misura contrassegnate con opportune targhette indicatrici.

In caso di necessità dovrà essere possibile montare un vano supplementare B.T. sopra la cella sbarre. L'accesso a tale cella deve essere sempre possibile, anche con l'unità in tensione.

#### Materiali isolanti

I criteri di progettazione delle parti isolanti dovranno garantire la resistenza alla polluzione ed all'invecchiamento; tutti i materiali isolanti impiegati nella costruzione del quadro dovranno essere di

tipo autoestinguento ed inoltre dovranno essere scelti con particolare riguardo alle caratteristiche di resistenza alla scarica superficiale ed alla traccia.

#### Impianto di terra

Il circuito di terra interno a ciascuna unità è realizzato con piattina di rame di sezione non inferiore a 70 mmq, al quale sono collegati con conduttori di adeguata sezione i morsetti di terra dei vari apparecchi, i dispositivi di manovra ed i supporti dei terminali dei cavi.

I collegamenti tra parti fisse e mobili (in particolare quelli relativi alle porte delle celle apparecchiature), sono realizzati con conduttori flessibili di rame di sezione non inferiore a 16 mmq, mentre i collegamenti per la messa a terra dei sezionatori sono in corda di rame da 70-95 mmq.

La sbarra colletttrice di terra è predisposta per il collegamento tra le varie unità costituenti il quadro elettrico e per il collegamento all'impianto di terra esterno alla cabina.

#### Interblocchi

Le unità sono dotate di tutti gli interblocchi necessari per prevenire errate manovre che possano compromettere oltre che l'efficacia e l'affidabilità delle apparecchiature, anche la sicurezza del personale addetto all'esercizio dell'impianto. Il meccanismo di comando è realizzato in due blocchi distinti meccanicamente interbloccati per le funzioni:

- CHIUSURA/APERTURA dei contatti di interruzione posti nell'ampolla in vuoto;
- CHIUSURA/APERTURA – MESSA A TERRA del dispositivo di sezionamento in SF<sub>6</sub>;

La funzione interruttore permette di effettuare il ciclo O - C - O senza che sia necessario ripristinare la carica delle molle di chiusura. Il comando di apertura e chiusura a distanza, ad energia accumulata è dotato di motoriduttore carica molle 220Vca e con bobina di apertura e chiusura (alimentazione a 110 Vcc) completo di interblocco per impedire false manovre.

#### Sequenza manovre

- A partire da interruttore chiuso:

Apertura interruttore commutazione sezionatore da linea a terra.

Chiusura interruttore; chiusura sezionatore di terra di servizio; Apertura della porta

Interblocco che impedisce la manovra dell'interruttore e del sezionatore di commutazione.

- A partire da sezionatore di terra chiuso:

Chiusura della porta.

Apertura sezionatore di servizio.

Apertura interruttore.

Commutazione sezionatore da terra a linea

Chiusura interruttore.

Interblocco che impedisce la manovra del sezionatore di commutazione e del sezionatore di terra di servizio.

#### Verniciatura

Tutta la struttura metallica delle unità è in lamiera zincata.

Porte e pannelli sono opportunamente trattati e verniciati in modo da offrire una ottima resistenza all'usura. Aspetto delle superfici verniciate, bucciato, con punto di colore RAL 7030. Le superfici verniciate superano la prova di aderenza secondo le prescrizioni DIN 53.151.

La bulloneria, i leveraggi e gli accessori di materiale ferroso, sono protetti mediante zincatura elettrolitica.

#### Dati tecnici apparecchiature

Qui di seguito si riportano le caratteristiche che dovranno presentare le apparecchiature installate all'interno del quadro MT nel caso siano installati interruttori combinati con sezionatori oppure nel caso in cui si prevedano apparecchi separati per interruttori e sezionatori

#### INTERRUTTORE COMBINATO CON SEZIONATORE SF6 – INTERRUTTORE IN VUOTO – SEZIONATORE DI TERRA

Il sezionatore combinato presenta le seguenti caratteristiche:

- involucro realizzato in lamiera di acciaio inox 12/10 mediante procedimento di stampaggio
- sigillatura dell'involucro mediante saldatura con sistema TIG.
- Isolatori di supporto dei contatti fissi e mobili realizzati in resina epossidica caricati con quarzo
- Sigillatura dell'involucro metallico e degli isolatori ottenuta mediante guarnizioni di tipo OR senza dispositivo di rabbocco del gas SF6.

#### Segnalazioni

Sul fronte del comando oltre allo schema sinottico sono disponibili le seguenti segnalazioni meccaniche:

Stato delle molle CARICHE/SCARICHE

Stato dell'interruttore APERTO/CHIUSO

Stato del sezionatore CHIUSO/APERTO a TERRA

Comandi di tipo indipendente posizionati sul fronte dell'unità

Gli apparecchi sono azionati mediante una leva asportabile fornita a corredo con senso del movimento per l'esecuzione delle manovre conformi alla norma CEI 16.5

Entrambi gli apparecchi comprendono i blocchi meccanici sopra descritti

Costruzione secondo le norme IEC 265.1 - 129 - 420 - 529

**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti elettrici e speciali**

In alternativa potrà essere proposto un quadro senza interruttore combinato con sezionatore in SF6 o vuoto; in questo caso, il quadro dovrà presentare dimensioni simili a quelle previsto a progetto e le sue apparecchiature dovranno presentare le caratteristiche qui di seguito descritte.

APPARECCHIATURE SEPARATE TRA LORO

Interruttori

Gli interruttori dovranno essere del tipo ad interruzione in vuoto oppure in esafluoruro di zolfo con polo in pressione secondo il concetto di "sistema sigillato a vita" (perdita max/anno dell'involucro < 1% come definito dalle norme CEI CT 56) Soluzioni con percentuale di perdita di SF6 > 1% non saranno valide per la sicurezza. La pressione interna del gas SF6 dovrà essere  $\leq 0,5\text{bar}$ .

Gli interruttori dovranno essere predisposti per ricevere, oltre al blocco chiave citato in precedenza, anche i seguenti accessori:

- comando a motore carica molle;
- comando manuale carica molle;
- sganciatore di apertura;
- sganciatore di chiusura;
- contamanovre meccanico;
- contatto ausiliario segnalazione molle cariche;
- n.2+2 contatti ausiliari per la segnalazione di aperto - chiuso dell'interruttore.

Il comando meccanico dell'interruttore dovrà essere garantito dal costruttore per 10.000 manovre (apparecchi non aderenti a quanto richiesto non saranno accettati); una manutenzione ordinaria di lubrificazione del comando è tollerata a partire da 5.000 manovre o ogni 5 anni.

Il comando degli interruttori dovrà essere del tipo ad energia accumulata a mezzo molle di chiusura precaricate tramite motore o con manovra manuale. Le manovre di chiusura ed apertura dovranno essere indipendenti dall'operatore.

Il comando dovrà essere a sgancio libero assicurando l'apertura dei contatti principali anche se l'ordine di apertura viene dato dopo l'inizio di una manovra di chiusura, secondo le norme CEI 17-1 e IEC 56. Il gas impiegato dovrà essere conforme alle norme IEC 376/ norme CEI fascicolo 410.

Interruttore di manovra sezionatore IMS - Sezionatore di manovra a vuoto

Entrambe le apparecchiature dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- doppio sezionamento;
- essere contenute in un involucro "sigillato a vita (IEC 56 allegato EE) " di resina;

**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti elettrici e speciali**

- tale involucro dovrà possedere un punto a rottura prestabilita per far defluire verso l'esterno le eventuali sovrapressioni che si manifestassero all'interno dello stesso;
- le sovrapressioni dovranno essere evacuate verso il retro del quadro senza provocare alcun pericolo per le persone;
- dovrà essere a tre posizioni: chiuso sulla linea – aperto – messo a terra;
- la messa a terra dovrà possedere un potere di chiusura uguale alla corrente di breve durata dell'impianto in oggetto;

Dovrà essere possibile verificare visivamente la posizione dell'IMS o sezionatore a vuoto tramite un apposito oblò; qualora esista un dispositivo indicatore sicuro della distanza di sezionamento in accordo con la norma CEI 17-4 variante V1/1994 e variante V3/1997, ai sensi del DM 27/03/98 l'oblò d'ispezione potrà essere omesso.

- il comando dovrà essere predisposto per ricevere sia la motorizzazione che eventuali blocchi a chiave.

L'uso dell'IMS sarà normalmente utilizzato nelle unità prive di interruttore mentre il sezionatore di manovra a vuoto sarà utilizzato sia da solo che in presenza di interruttore; i comandi dei sezionatori dovranno essere posizionati sul fronte dell'unità.

Gli apparecchi dovranno essere azionabili mediante una leva asportabile; il senso di movimento per l'esecuzione delle manovre sarà conforme alle norme CEI 16-5, le quali dovranno essere effettuate applicando all'estremità degli apparecchi un momento non superiore ai 200 Nm.

#### Trasformatori di corrente e di tensione

I trasformatori di corrente e di tensione dovranno avere prestazioni e classe di precisione come meglio specificato in seguito; in particolare, dovranno essere dimensionati per sopportare una corrente di guasto fino a 12,5 kA simmetrici di breve durata.

I trasformatori di tensione dovranno essere sia del tipo derivato tra fase/terra che tra fase/fase con uno o due avvolgimenti secondari a seconda delle utilizzazioni; analogamente anche i trasformatori amperometrici potranno essere del tipo a doppio avvolgimento secondario.

I trasformatori di corrente e di tensione, dovranno avere isolamento in resina epossidica, essere adatti per installazione fissa all'interno delle unità, ed essere esenti da scariche parziali.

I trasformatori amperometrici posti sulla cella di protezione generale dovranno presentare caratteristiche idonee al nuovo CEI 0-16.

#### Trasformatore amperometrico toroidale

I trasformatori amperometrici toroidali dovranno essere del tipo a nucleo chiuso e con diametro utile interno adeguato al concatenamento di tre conduttori unipolari rispettando il raggio di curvatura minimo;



**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti elettrici e speciali**

le caratteristiche amperometriche del secondario, dovranno essere idonee all'interfacciamento con il relè di protezione per guasto omopolare.

Il trasformatore toroidale posto sulla cella di protezione generale dovrà presentare caratteristiche idonee al nuovo CEI 0-16.

Relè di protezione ad inserzione indiretta a tempo indipendente

Dovrà essere prevista la fornitura e relativo cablaggio di relè di protezione di massima corrente per guasto a terra 50-51-51N a tempo indipendente del tipo tripolare ad inserzione indiretta a mezzo di n.3 TA e toroide per corrente omopolare di terra, adatto al montaggio ad incasso nella cella interruttore conforme alle direttive CEI 0-16.

Tale apparecchiatura dovrà essere del tipo con relè finale normalmente diseccitato e relè di avaria normalmente eccitato predisposti per ricevere un'alimentazione ausiliaria a 220V in c.a.

Tutte le protezioni previste sul quadro MT dovranno essere provviste di scheda per interfacciamento remoto con PC; la trasmissione seriale dovrà essere con interfaccia RS485.

Sul sistema di supervisione sarà possibile ricevere, come minimo, informazioni in merito a:

- allarme protezione per prima soglia (un segnale per ogni protezione 50-51-51N)
- allarme protezione per sgancio per seconda soglia (un segnale per ogni protezione 50-51-51N)
- allarme protezione per guasto
- mancanza alimentazione su relè

Apparecchiature ausiliarie ed accessori

Il quadro dovrà essere completo di tutti gli apparecchi di comando e segnalazione indicati e necessari per renderlo pronto al funzionamento, compreso targhe e cartelli monitori.

Sul fronte di ciascuna unità dovranno essere presenti i seguenti cartelli:

- a) Targa indicante il nome del costruttore, il tipo dell'unità l'anno di fabbricazione, la tensione nominale, la corrente nominale e la corrente di breve durata nominale.
- b) Schema sinottico.
- c) Indicazioni del senso delle manovre.
- d) Targa monitoria.

Cavetteria e circuiti ausiliari

Tutti i circuiti ausiliari saranno realizzati con conduttori flessibili in rame, isolati in PVC non propagante l'incendio, del tipo FS17 e di sezione minima 1,5 mmq elevata a 2,5mmq per il cablaggio del circuito secondario dei riduttori amperometrici. Tutti i circuiti ausiliari che attraversino le zone di media tensione, dovranno essere protetti con canaline metalliche o tubi flessibili con anima metallica

I conduttori dei circuiti ausiliari, in corrispondenza delle apparecchiature e delle morsettiere saranno opportunamente contrassegnati come da schema funzionale; ciascuna parte terminale dei conduttori dovrà essere provvista di adatti terminali opportunamente isolati. Tutti i conduttori dei circuiti ausiliari relativi alla apparecchiatura contenuta nell'unità dovranno essere attestati a morsettiere componibili numerate; il supporto isolante dei morsetti dovrà essere in materiale autoestinguente non igroscopico. Il serraggio dei terminali nel morsetto, dovrà essere del tipo A VITE per il collegamento lato cliente e del tipo FASTON all'interno della cella. Le morsettiere destinate ai collegamenti con cavi esterni al quadro dovranno essere proporzionate per consentire il fissaggio di un solo conduttore a ciascun morsetto.

#### Prove e certificati

Il quadro dovrà essere sottoposto, presso la fabbrica del costruttore, alle prove di accettazione e di collaudo previste dalle norme CEI/IEC, alla presenza della committenza o della D.L.. Dovranno inoltre essere forniti i certificati relativi alle seguenti prove di tipo eseguite su unità simili a quelli della presente fornitura:

- prova di corrente di breve durata,
- prova di riscaldamento,
- prova di isolamento.

#### Dati e documentazione da fornire

- Schemi elettrici funzionali.
- Disegno delle fondazioni del quadro con sistema di fissaggio a pavimento e foratura.
- Disegno d'assieme con dimensioni di ingombro.
- Manuale di installazione e manutenzione del quadro.
- Manuale di installazione e manutenzione delle apparecchiature principali.
- Certificati di collaudo quadro.
- Certificati di collaudo degli interruttori di potenza.

### **5.2. Trasformatore in resina**

I trasformatori previsti a progetto dovranno essere del tipo isolato in resina, potenza nominale 630-2.000-2.500 kVA MT/bt 20/0,4-0,23kV, classe di isolamento F/F, classe ambientale E2, classe climatica C2, comportamento al Fuoco F1,  $V_{cc}\% = 6\%-6\%-8\%$ .

I trasformatori previsti nell'ambito del presente appalto sono con raffreddamento naturale in aria tipo ANAN adatto per installazione all'interno ma corredato altresì di barra ventilante (ANAF - la potenza

**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti elettrici e speciali**

nominale deve essere comunque garantita anche con la sola ventilazione naturale); utilizzato in reti trifasi di distribuzione con neutro isolato per ciò che riguarda il collegamento primario a 20 kV e reti trifasi con neutro collegato a terra sul lato secondario di BT 400/230V costruzione tipo Dyn11 del tipo a bassissime perdite secondo la nuova direttiva europea (Regolamento 548/2014).

Norme di riferimento

Gli apparecchi previsti a progetto saranno conformi alle Norme:

- CEI 96-3
- CEI EN 61558-1
- CEI 96-7
- CEI EN 61558-2-6
- CEI 62-5
- Regolamento UE548/2014 in applicazione della DIRETTIVA EUROPEA 2009/125/CE - Dati di costruzione già da considerare idonei alla fase 2 del Luglio 2021
- Delibera AEEG ARG/elt 198/11
- Guida CEI 14 e norme CEI 14-4/1-2-3-5-6-8-10
- CEI 14/7 e CEI 14/2/1-4
- Documento di armonizzazione CENELEC HD 464 51 del 1988 relativo ai trasformatori di potenza a secco + HD 464 S1/pr AM b:1990 + HD 464 S1/pr AC 1991
- Documento di armonizzazione CENELEC HD 538-1 S1:1992 relativo ai trasformatori trifasi di distribuzione a secco
- CEI 210/4

Il trasformatore dovrà essere fabbricato seguendo un Sistema di Garanzia di Qualità conforme alle Norme UNI EN 29002 - ISO 9002 con rilascio della relativa documentazione.

Caratteristiche tecniche

- Circuito magnetico

Dovrà essere realizzato in lamierino magnetico a cristalli orientati isolati in carlite e sarà protetto dalla corrosione mediante una speciale vernice isolante.

- Avvolgimento primario (lato 20 kV)

Costruito in filo, piattina o banda d'alluminio, inglobato e colato sotto vuoto con un sistema d'inglobamento epossidico ignifugo costituito da:

- resina epossidica
- indurente anidro con flessibilizzante
- carica ignifuga

**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti elettrici e speciali**

La carica ignifuga dovrà essere intimamente amalgamata alla resina e all'indurente, composta da allumina triidrata sotto forma di polvere o da altri prodotti ignifughi da precisare, mescolati o no con la silice; il sistema d'inglobamento sarà di classe F.

- Avvolgimento secondario (lato 0,4 KV)

Costruito in banda d'alluminio isolata con un interstrato di classe F, sarà del tipo inglobato in resina per immersione.

- Collegamenti MT Primari (lato 20 kV)

I collegamenti M.T. dovranno essere previsti con arrivo cavi dal basso sulle piastrine terminali delle barre di collegamento dell'avvolgimento M.T. con un capocorda avente un foro del diametro di 13 mm per permettere un accoppiamento a mezzo di bullone M12.

- Collegamenti Secondari (lato 0,4 kV)

I collegamenti secondari dovranno essere previsti con arrivo cavi dal basso su delle piastre terminali munite di fori che si troveranno nella parte alta dell'avvolgimento sul lato opposto ai collegamenti M.T. primari; le piastre di collegamento dovranno essere in rame cadmiato.

- Prese di regolazione MT

Le prese di regolazione, poste sull'avvolgimento primario (lato 20 kV) per adattare il trasformatore al valore reale della tensione di alimentazione, saranno realizzate con barrette da manovrare a trasformatore disinserito; il grado di regolazione sarà +/- 2x2.5%

#### Accessori

Ogni trasformatore, oggetto di fornitura, dovrà essere munito dei seguenti accessori:

- 4 rulli di scorrimento orientabili;
- 4 golfari di sollevamento;
- ganci di traino sul carrello;
- 2 morsetti di messa a terra;
- targa delle caratteristiche;
- barre di collegamento MT con piastrine di raccordo;
- morsettiera di regolazione lato MT;
- 1 set di terminali a piastra lato sia primario che secondario;
- ventilatori tangenziali installati alla base del trasformatore per ventilazione forzata sulle colonne;
- n.3 sonde di temperatura, una su ciascun avvolgimento più n.1 sonda su nucleo magnetico attestata in cassetta terminale di connessione posta sulla sommità del trasformatore
- centralina controllo temperatura a doppia soglia di allarme e centralina controllo barra ventilante.

### Protezione Termica

Il trasformatore dovrà essere idoneamente protetto da eventuali surriscaldamenti, utilizzando adeguati sistemi di protezione termica ad azione diretta od indiretta.

In particolare dovrà essere equipaggiato da un sistema di protezione termica ad azione diretta comprendente:

- n°3 termoresistenze Pt100 nell'avvolgimento lato secondario cablate in morsettiera per servizio;
- n°1 termoresistenza Pt100 nel nucleo magnetico
- n°1 cassetta di centralizzazione contenente i morsetti delle suddette termoresistenze, posta sulla parte superiore del nucleo
- n° 1 barra ventilante
- n°1 centralina termometrica digitale a 4 sonde da installare sul quadro QGBT prevista con:
  - visualizzazione della temperatura delle 3 fasi e del nucleo
  - determinazione del "set point" di allarme e sgancio
  - centralina separata per il controllo automatico dei ventilatori di raffreddamento
  - tensione di alimentazione universale AC/DC

Qualora si dovesse ricorrere a sistemi di protezione di tipo indiretto, dovrà essere impiegato un dispositivo del tipo ad immagine termica (49) inserito sul circuito amperometrico del lato a 20 kV, utilizzando un relè di protezione a doppia soglia d'intervento (preallarme e sgancio).

### Luogo di installazione

Ogni trasformatore viene alloggiato all'interno di apposito locale in muratura e protetto sull'accesso con rete elettrosaldata; per maggiori dettagli sulla collocazione dei trasformatori MT/bt previsti a progetto si rimanda alla planimetria allegata al progetto.

Ogni locale di contenimento trasformatore dovrà essere accessoriato di adeguata serratura interbloccata con il rispettivo sezionatore di messa a terra dell'interruttore di macchina presente sul quadro QMT stesso, un sistema di sgancio a mezzo di finecorsa di sicurezza, dovrà, in ogni caso, assicurare la messa fuori tensione del trasformatore anche in caso di apertura della porta di accesso.

L'installazione del trasformatore dovrà essere comunque realizzata rispettando le distanze minime d'isolamento previste dalla norma CEI 99-2, in cui si prevedono 120 mm verso terra e 160 mm tra le fasi per le installazioni a 20 kV.

### Prove Elettriche

- Prove di accettazione

Tali prove dovranno essere eseguite su ciascun trasformatore alla fine della costruzione e permetteranno l'emissione del certificato di collaudo contraddistinto da un proprio numero di matricola:

- misura della resistenza degli avvolgimenti

**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti elettrici e speciali**

- misura del rapporto di trasformazione e controllo della polarità e dei collegamenti
- misura della tensione di corto circuito (presa principale) e delle perdite dovute al carico
- misura delle perdite e della corrente a vuoto
- prove d'isolamento con tensione applicata
- prove d'isolamento con tensione indotta
- misura delle scariche parziali

Per la misura delle scariche parziali, il criterio d'accettazione sarà:

- scariche parziali inferiori o uguali a 10 pC a 1,1 Um; se  $Um > 1,25$  allora i 10 pC saranno garantiti a 1,375 Un.

Tutte le prove eseguite dovranno essere conformi a quanto definito nel documento d'armonizzazione CENELEC HD 464 S1:1988, la Norma IEC 726 e le Norme IEC 76-1 a 76-5.

- Prove di tipo o speciali

Qualora la D.L. e la Committenza lo ritenessero opportuno, potranno essere richieste in supplemento ulteriori prove tese ad accertare l'affidabilità e la qualità della macchina; esse saranno oggetto di un accordo specifico con il costruttore, per le quali dovrà essere formulata una valutazione economica a parte. Le prove potranno essere le seguenti:

- misura del livello di rumore secondo le Norme IEC 551

Tutte le prove eseguite dovranno essere conformi a quanto definito nel documento d'armonizzazione CENELEC.

#### Comportamento al Fuoco

Ogni trasformatore sarà costruito in classe F1 come definito dall'articolo B3 allegato B del Documento HD 464 S1:1988/pr AM B:1990; a tal riguardo il costruttore dovrà produrre un certificato di prova rilasciato da un Laboratorio Ufficiale relativo a un trasformatore di sua fabbricazione avente la stessa configurazione.

#### Classi ambientali e climatiche

I trasformatori dovranno essere costruiti di classe E2 per l'ambiente e di classe C2 per il clima come definito dagli allegati C e D del Documento HD 464 S1:1988/pr AM B:1990; a tal riguardo il costruttore dovrà produrre i certificati di prova rilasciati da Laboratori Ufficiali relativi a ogni trasformatore di sua fabbricazione avente la stessa configurazione.

### 5.3. Cavi Media Tensione

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

Descrizione generale: Cavo unipolare conduttore a corda rotonda compatta in rame stagnato, isolato con miscela 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 <sub>max</sub> 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 (ETILENPROPILENE)
TIPO SCHERMO	RAME NON STAGNATO
COSTANTE ISOLAMENTO	5000 Mohm/km
CARICO DI ROTTURA	8,5 N/mm <sup>2</sup>
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 dovranno essere realizzate a mezzo di teste per MT di marca 3M o similare.

#### 5.4. Quadri distribuzione principale Bassa Tensione

I quadri di progetto saranno costituiti da scomparti modulari bullonati tra loro in lamiera di acciaio stampata da 20/10 in modo da realizzare una forma costruttiva 3a, 3b, 2 o 1 con carpenteria composta da armadi a pavimento o parete.

I quadri saranno costruiti nel rispetto delle nuove norme CEI 61439-1 e 61439-2.

##### Celle Interruttori generali e celle principali

Le celle interruttore generale saranno segregate dalle altre con appositi pannelli divisori in lamiera munita di portella anteriore incernierata con apposito foro per la leva di comando dell'interruttore.

L'accesso alle apparecchiature sarà condizionato alla preventiva apertura dell'interruttore. Laddove necessario, a cella aperta, le parti in tensione saranno protette da opportuni schermi e/o copri codoli. La cella sarà dimensionata in modo tale da contenere anche le misure di B.T. previste come da schemi allegati.

I servizi ausiliari quali illuminazione interna, resistenze anticondensa saranno alimentati da un trasformatore servizi ausiliari dimensionato al 200% rispetto al carico effettivo.

I quadri QGBT saranno costruiti in FORMA 3 a o 3b, mentre i quadri secondari sono in FORMA 2.

Caratteristiche principali dei quadri di distribuzione previsti a progetto:

Sistema sbarre distribuzione	trifase + neutro + sbarra di terra
Sistema di funzionamento	TN-S
Tensione nominale d'impiego	400/230V $\pm$ 10%
Tensione nominale d'isolamento	690V
Frequenza nominale	50Hz $\pm$ 2%
Livello d'isolamento nominale (1' a 50 Hz)	2.5kV
Corrente nominale in servizio continuo sbarre	Fino a 3.200 A / 1.600 A / 1.000 A / 800 A / 630 A / 400 A / 250 A / 100 A / 80 / 63 A
Forma costruttiva	3b/ 3 a / 2 / 1 / (sbarra sempre segregata)
Corrente di corto circuito quadri progetto	Da 4,5 a 50 kA
P.d. I. degli interruttori scatolati progetto	25-50 kA a 400V
P.d. I. degli interruttori modulari progetto	Da 6 kA a 25 kA
Coordinamento back up	non ammesso
Im degli interruttori modulari progetto	curva C / D / B - vedi schemi allegati
Grado di protezione a portelle aperte	IP20
Grado di protezione a portelle chiuse	IP31



### Caratteristiche generali

Tutte le opere di carpenteria per i quadri di progetto dovranno essere del tipo, dimensione e con caratteristiche meccaniche e di finitura, in accordo a quanto appresso specificato e riportato negli schemi elettrici di riferimento; in particolare dovranno essere rispettate tutte le indicazioni esposte dalle norme vigenti:

- Norma CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali
- Norma CEI EN 61439-2 (CEI: 17-114) - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 2: Quadri di potenza

In un quadro si distinguono: il contenitore, chiamato dalle norme involucro (che svolge la funzione di supporto e di protezione meccanica dei componenti contenuti), e l'equipaggiamento elettrico, costituito dagli apparecchi, dalle connessioni interne e dai terminali di entrata e di uscita per il collegamento all'impianto.

Tale complesso deve essere assiemato opportunamente in modo da soddisfare i requisiti di sicurezza ed adempiere in maniera ottimale alle funzioni per le quali è stato progettato.

Quindi, come tutti i componenti di un impianto elettrico, anche il quadro deve rispondere alla relativa Norma di prodotto. A questo proposito sono in vigore, a livello internazionale, le IEC 61439-1 Edition 2.0 2011-08 e IEC 61439-2 Edition 2.0 2011-08, recepite dalle corrispondenti CEI EN 61439-1: 2012-02 e CEI EN 61439-2: 2012-02 a livello europeo.

Queste norme si applicano ai quadri di Bassa tensione (la cui tensione nominale non sia superiore a 1000 V in corrente alternata, oppure a 1500 V in corrente continua).

La CEI EN 61439-1 costituisce la parte generale per i vari tipi di quadri BT, mentre le altre parti (le norme specifiche di prodotto) che man mano saranno pubblicate, sono quelle relative alla specifica tipologia di quadro e dovranno essere lette congiuntamente alla parte generale.

Ad oggi, la nuova serie CEI EN 61439 è così strutturata:

- 1) La CEI 61439-1: "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: "Regole Generali" (in vigore);
- 2) La CEI EN 61439-2: "Quadri di potenza" (in vigore);
- 3) La CEI EN 61439-3: "Quadri di distribuzione" (in vigore);
- 4) La CEI EN 61439-4: "Quadri per cantiere"; (in vigore)
- 5) La CEI EN 61439-5: "Quadri per distribuzione di potenza" (in vigore);
- 6) La CEI EN 61439-6: "Sistemi di condotti sbarre"; (in vigore)
- 7) La CEI EN 61439-7: "Quadri per Marina, Campeggi e Ricarica dei veicoli elettrici". (prevista)

**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti elettrici e speciali**

In generale l'ingombro interno netto di ciascun armadio deve essere atto a contenere tutte le apparecchiature specificate, tenendo in debita considerazione che tutti i quadri in futuro potranno essere ampliati rendendo agevole l'accesso a tutte le apparecchiature in esso contenute e tutte le operazioni di normale manutenzione.

Le dimensioni di ingombro esterne del quadro, se riportate nei disegni relativi e negli schemi elettrici, sono da intendersi come di massima, cioè non strettamente impegnative; la carpenteria del quadro dovrà essere idonea a contenere un aumento delle apparecchiature e relative morsettiere pari al 30 per cento di quelle previste negli schemi allegati di progetto.

La Ditta Assuntrice dell'appalto, prima dell'inizio della costruzione del quadro, dovrà far pervenire alla D.L., per una reale valutazione delle metodologie usate nelle opere di carpenteria, i disegni esecutivi meccanici, mostranti la logica di costruzione del quadro adottata e i particolari più rilevanti, come: montaggio interruttori, sistema di barratura, cerniere, fissaggio delle morsettiere, ecc.

Dovranno essere presi accordi con la D.L. al fine di visionare presso l'officina o presso altri impianti già installati quadri di analogo tipo e caratteristiche meccaniche.

La D.L. si riserva il diritto di indicare prescrizioni o modifiche tecniche da apportare nella costruzione delle carpenterie, al fine di migliorare la qualità o per adattarli alle specifiche esigenze dell'impianto; l'approntamento di tutte le carpenterie potrà iniziare soltanto dopo che la D.L. avrà dato approvazione scritta alla soluzione tecnica adottata.

I quadri a scomparti saranno predisposti per permettere l'ampliamento su entrambi i lati; anche le sbarre saranno forate e predisposte per futuri ampliamenti.

Tutte le apparecchiature elettriche saranno contenute in armadi realizzati con struttura portante a telai in lamiera di acciaio con spessore 20-25/10, pressopiegata con zoccolatura di base e copertura saldamente imbullonate.

I pannelli di tamponamento saranno realizzati anch'essi in lamiera di acciaio di spessore 20/10 pressopiegati e saldati, incernierati o fissati alla struttura portante a mezzo di accessori; le portelle di accesso dovranno essere realizzate con analoga soluzione, unitamente ad essere corredate di serratura a chiave.

Le piastre interne per il supporto delle apparecchiature, dovranno essere anch'esse in acciaio con spessore non inferiore a 30/10, opportunamente irrigidite per resistere alle sollecitazioni elettrodinamiche; tutta la bulloneria impiegata per l'assemblaggio, dovrà essere in acciaio zincato a caldo.

Il trattamento della carpenteria dovrà avvenire secondo ciclo standard di lavorazione, composto da lavaggio, sgrassaggio, fosfatazione ed asciugatura con verniciatura a polveri elettrostatiche

polimerizzate a forno a 180°C; il colore per la carpenteria interna ed esterna sarà il RAL 7030 bucciato, mentre il pannello interno porta apparecchiature sarà in RAL 2004 liscio.

L'ingresso dei cavi nei quadri avverrà principalmente dal basso e sarà realizzato con piastre asportabili non forate o, quando richiesto, con pressacavi o altri sistemi di sigillatura; le piastre predisposte per l'ingresso dei cavi unipolari (es. per le alimentazioni), saranno di materiale amagnetico.

Le sbarre derivate per l'alimentazione di più circuiti saranno dimensionate per la somma delle correnti nominali dei circuiti maggiorate del 25 % della corrente nominale del circuito con maggiore corrente nominale.

Le connessioni tra le sbarre e gli apparecchi relativi ad un singolo circuito saranno dimensionate per la corrente nominale dell'apparecchio stesso. Nei sistemi trifasi con neutro, la sbarra di neutro si svilupperà per tutta la lunghezza delle sbarre di fase e sarà:

- a) di sezione uguale alle sbarre di fase fino a 200 mmq se in rame;
- b) di sezione metà delle sbarre di fase con un minimo di 200 mmq se in rame, se queste ultime hanno sezione maggiore, salvo prescrizioni più restrittive dovute alle correnti di guasto.

Nelle giunzioni sbarra-sbarra e sbarra-cavo, le sbarre saranno protette contro l'ossidazione; non dovranno essere eseguite giunzioni sbarra-sbarra con un solo bullone su sbarre piatte di larghezza maggiore di 40 mm. I bulloni e i morsetti dovranno essere provvisti di sistemi anti allentanti.

Le estremità delle sbarre principali saranno forate per futuri ampliamenti del quadro; se non diversamente indicato, le sbarre saranno in rame elettrolitico.

I supporti delle sbarre potranno essere costituiti da isolatori o da supporti isolanti stampati e stratificati, saranno di materiale non igroscopico e non combustibile e realizzati in modo da evitare le scariche superficiali in caso di deposito di polvere o formazione di condensa.

Tutti i sistemi sbarre dovranno essere ammarati tenendo conto delle dilatazioni e di eventuali sollecitazioni dinamiche per elevate correnti di guasto; in caso di correnti di corto circuito previste sulle sbarre superiori ai 10 kA, il sistema sbarre e la relativa carpenteria dovranno essere dotati di idonea certificazione ottenuta attraverso prove di tipo.

Dovranno essere forniti inoltre i seguenti materiali accessori del quadro:

- terminali dei cavi in ingresso ed in uscita corredati di capicorda preisolati o rivestiti di isolante autostringente, ammaraggi, bulloneria zinco cadmiata e quanto altro necessario;
- barrature di distribuzione in rame di adeguata sezione, corredate di supporti isolanti e attacchi per il collegamento degli interruttori e sezionatori generali a quelli di distribuzione;
- barra di terra in rame di adeguata sezione, completa di sezionatori e di bulloni di collegamento con l'anello generale di terra, opportunamente contraddistinta da verniciatura gialla;
- cavo di sezione adeguata per cablaggio interno del quadro, isolati in materiale termoplastico tipo FS17;

**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti elettrici e speciali**

- morsettiera in materiale plastico termoindurente ad alta rigidità dielettrica e resistenza meccanica;
- capicorda preisolati;
- cartellini segnafili numerati.

Dovranno essere adottati particolari accorgimenti al fine di assicurare un'ideale ventilazione interna al quadro, verificando la necessità di ricorrere o meno ad un sistema di estrazione forzata.

In particolare nel caso di integrazione all'interno delle carpenterie di batterie stazionarie, queste dovranno essere esclusivamente del tipo a tenuta ermetica secondo le norme CEI 21-6, installate in modo segregato rispetto ai restanti componenti e dotate di idonea ventilazione.

Tutti gli schemi devono essere presentati per approvazione alla Direzione Lavori ed ai tecnici del committente. I quadri potranno essere costruiti solo a seguito nulla osta da parte della D.L..

In particolare l'impresa dovrà presentare l'elenco apparecchiature, topografici e fronti quadri sviluppati a seguito definizione finale delle macchine e della finalizzazione di processo dovuta all'acquisto delle apparecchiature e macchine previste a progetto (vedi elenco utenze aggiornato alla fase di finalizzazione costruttiva).

#### Protezione dai contatti diretti

In senso generale non dovrà essere possibile accedere a parti normalmente in tensione se non dopo aver eseguito le opportune manovre.

A tal proposito si rammenta dove necessario la segregazione dei vani, interruttori, sbarre, cavi, nonché idonee coperture di plexiglass nelle parti con tensione superiore a 50 V sui pannelli anteriori con quadro in funzione; il grado di protezione dai contatti diretti ad armadio aperto, non dovrà essere inferiore ad IP2XB

L'involucro esterno dovrà assicurare un grado di protezione complessivo non inferiore a quanto richiesto in altro paragrafo del presente disciplinare in relazione alle zone d'installazione; le eventuali aperture di aerazione o drenaggio saranno schermate internamente con reti o lamiere forate per prevenire l'ingresso di insetti.

Le porte e le portelle, dove previste, saranno in PLEXIGLASS infrangibile o materiale analogo, con cornice metallica incernierate e provviste di serrature con chiave; i pannelli e le piastre di chiusura facenti parte dell'involucro saranno fissati a mezzo di viti.

L'asportazione di coperchi o di parti di involucro meccanicamente fissate a parti estraibili, sarà possibile solo a mezzo di chiavi ad impronta o di attrezzi; i tipi di chiavi e attrezzi di cui sopra, saranno ridotti al minimo compatibilmente con le esigenze di sicurezza e concordati con la D.L.

#### Protezione dai contatti indiretti

La protezione contro i contatti indiretti sarà realizzata con la messa a terra della struttura utilizzando il circuito di protezione; a seguito di ciò in tutti i quadri, compresi quelli con isolamento speciale, dovrà essere installata una "sbarra di protezione (PE)".

La sbarra di protezione (PE) coprirà tutta la lunghezza del quadro e sarà provvista di bulloni di connessione, alle due estremità ed ovunque sia previsto l'allacciamento di un cavo; essa sarà in rame e di sezione adatta alla corrente di breve durata prevista.

Nei quadri chiusi la sbarra di protezione (PE) sarà installata all'interno nella posizione più opportuna per allacciare i conduttori di protezione e le armature dei cavi.

Nei quadri chiusi con apparecchiature poste in verticale, in corrispondenza delle apparecchiature, sarà prevista una sbarra di protezione derivata da quella da cui sopra, per la connessione dei cavi e delle singole apparecchiature.

Nei quadri la parte conduttrice accessibile (massa) di ogni scomparto o cassetto, sarà individualmente collegata alla sbarra (PE) con una connessione in rame opportunamente calcolata in base alla corrente presunta di guasto a terra con un minimo di 16 mmq.

Il costruttore del quadro dovrà garantire la continuità di tutte le parti metalliche o tramite connessioni equipotenziali appositamente predisposte o tramite le giunzioni della struttura.

Le porte saranno collegate alla struttura dello scomparto con una connessione flessibilissima di rame avente sezione opportunamente calcolata in base alla corrente presunta di guasto a terra delle apparecchiature montate su di esse con un minimo di 6 mmq.

#### Montaggio apparecchiature

Le apparecchiature dovranno essere disposte in maniera tale che risulti possibile effettuare la manutenzione o la sostituzione senza dovere smontare elementi non interessati: in particolare non dovranno essere a ridosso di canaline o di altre apparecchiature.

Il fissaggio delle apparecchiature o delle guide sulla piastra porta apparecchi dovrà avvenire mediante viti su fori filettati o autofilettanti: sono esclusi bulloni passanti con controdado non accessibile. Nella zona inferiore della piastra dovranno essere disposte, quando possibile, tutte le apparecchiature pesanti (trasformatori, eccetera).

Sulla piastra di fondo e sulla portella dovranno essere lasciati liberi spazi sufficienti ad un aumento del 20% delle apparecchiature installate; in particolare dovranno essere predisposte sulle porte i fori per l'installazione dei manipolatori di comando e le spie di segnalazione relativi alle utenze del possibile ampliamento. La disposizione delle apparecchiature all'interno e sul fronte quadro sarà a cura del fornitore, va comunque comunicata all'ufficio tecnico che ne darà l'approvazione.

Le parti attive saranno ubicate e protette in modo tale che le persone addestrate ed autorizzate possano effettuare con quadro in tensione le seguenti operazioni, senza pericolo di contatti diretti accidentali (non volontari):

**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti elettrici e speciali**

- a) Ispezione visiva di dispositivi di manovra, regolazione, segnalazione, relais, sganciatori ed altri apparecchi.
- b) regolazione e ripristino di relè a sganciatori.
- c) sostituzione di fusibili, lampade, ecc.
- d) misure di tensione, corrente e localizzazione guasti eseguite con strumenti appositamente previsti ed isolati adeguatamente.
- e) allacciamento di cavi provenienti dall'esterno.
- f) rimozione per manutenzione dei componenti di ciascun circuito messo fuori tensione.

Per consentire le operazioni di cui sopra, saranno previsti ripari sui componenti dei circuiti adiacenti che potrebbero accidentalmente essere toccati; in particolare, gli scomparti, le frazioni di scomparto e le celle ad utilizzazione multipla saranno sempre del tipo tra loro schermate.

Le apparecchiature per le quali sono previsti normali interventi operativi (es. taratura relè, sostituzione fusibili, ecc.), saranno posizionate in modo che questi interventi siano agevoli dal fronte del quadro.

Gli strumenti indicatori, i manipolatori, i pulsanti e le lampade, saranno montati in posizione agevole per la lettura e la manovra.

#### Cablaggio

Dovranno essere impiegati conduttori unipolari in rame di tipo flessibile, isolati in PVC con tensione d'isolamento non inferiore ai 300/500V per i circuiti di comando e 450/750V per i circuiti di potenza; la tipologia dei colori dovrà essere conforme alla seguente codifica:

- NERO                      tutti i circuiti di potenza in c.a. e c.c.;
- BLU CHIARO            conduttore di neutro dei circuiti di potenza in c.a.;
- ROSSO                    circuiti di comando e segnalazione in c.a. fino a 110V;
- BLU SCURO            circuiti di comando e segnalazione in c.c. fino a 100V;
- ARANCIO                circuiti di comando e di interblocco alimentati da una sorgente esterna;
- G.V                        conduttore di terra PE o di protezione PEN;

I conduttori dei circuiti secondari dei trasformatori di corrente e dei circuiti di potenza degli avviatori, avranno una sezione minima di 2,5 mmq, tutti gli altri avranno una sezione minima di 1,5 mmq; sezioni più piccole possono essere impiegate per particolari circuiti solo se preventivamente autorizzato (segnali I/O PLC o verso morsettiere intelligenti).

Tutte le connessioni eseguite con barrature dovranno essere dimensionate e distanziate in accordo con i dati relativi alla tenuta del corto circuito; i conduttori e le barrature interne al quadro dovranno essere opportunamente dimensionate in conformità alle normative vigenti.

I collegamenti dei circuiti ausiliari comuni a più apparecchiature potranno essere eseguiti con il metodo delle barrette collettrici oppure con il sistema entra/esci; in questa ultima ipotesi sarà necessario fissare

entrambi i fili in ingresso e in uscita dall'apparecchiatura in un unico capocorda di adeguata sezione: scollegando un'apparecchiatura dal circuito comune questo non dovrà in nessun caso risultare interrotto.

I capicorda, del tipo preisolato, per compressione con apposite pinze, dovranno essere montati in maniera tale che sia impossibile il contatto diretto del dito di prova con la parte metallica del capocorda stesso e con il conduttore in rame su cui è applicato.

Il montaggio dei capicorda dovrà risultare affidabile, garantendo, in particolare, una bassa resistenza elettrica e un'elevata tenuta meccanica a trazione.

I circuiti di potenza facenti capo a un unico dispositivo di interruzione (interruttore o porta fusibile) saranno realizzati partendo dal dispositivo stesso con una linea per ogni circuito fino a un massimo di 2 circuiti: per l'alimentazione di più di 2 circuiti da un unico dispositivo di interruzione, si realizzeranno dei sistemi di barre in rame alimentate dal dispositivo stesso e in cui si attesteranno i circuiti derivati.

Le sbarre e i conduttori isolati di potenza saranno contrassegnate come previsto nelle norme di riferimento (Es. L1-L2-L3-N o colori diversi). Gli equipaggiamenti montati sulle porte saranno collegati con conduttori di tipo flessibilissimo.

I collegamenti ausiliari tra scomparti saranno realizzati con canalette per facilitare l'inserzione o la rimozione in condizioni di sicurezza di singoli conduttori; quando i collegamenti devono essere rimossi per motivi di spedizione saranno collegati a morsettiere terminali; non saranno utilizzate spine aggiuntive per realizzare i collegamenti interpannelli.

I collegamenti non protetti in canalette saranno raggruppati e supportati ove necessario. Nei punti di attraversamento di pareti metalliche, i conduttori saranno protetti con boccole o guaine isolanti. Le terminazioni dei conduttori saranno realizzate con capicorda a compressione ed identificate in modo univoco; gli anelli di identificazione saranno sistemati in modo da essere letti agevolmente.

Non più di due conduttori faranno capo ad uno stesso morsetto ad eccezione dei conduttori in uscita che saranno collegati singolarmente. I morsetti aventi la stessa funzione saranno tra loro vicini e connessi con piastrine o metodo analogo evitando quanto possibile l'uso di ponticelli a filo.

Tutti i conduttori di cablaggio, compresi quelli sulle portelle dei quadri, dovranno essere contenuti in apposite canalette in PVC autoestinguente dotate di coperchio sfilabile, le quali non dovranno essere riempite più del 50% della loro capienza.

Il cablaggio dei circuiti ausiliari di misura dovrà essere disposto in canalette separate da quelle contenenti cavi di circuiti di potenza: nelle parti di cablaggio in cui non risultasse possibile soddisfare questa richiesta, sarà necessario utilizzare cavo schermato per i circuiti di misura e regolazione.

I cavi relativi ad una cella non passeranno attraverso un'altra cella a meno che siano racchiusi in tubi o canalette metalliche messa a terra e tali da consentire lo sfilaggio e l'infilaggio senza dover accedere alla cella di passaggio.

**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti elettrici e speciali**

Gli eventuali passaggi dei cavi di cablaggio da uno scomparto all'altro, se segregati, saranno realizzati mediante aperture praticate nei diaframmi di segregazione degli scomparti, delle dimensioni tali da far passare una o più canalette in PVC.

Tutti gli spigoli dei fori, praticati nelle lamiere e destinati al passaggio cavi, dovranno essere dotati di appositi profili in gomma.

*Colori delle lampade di segnalazione e loro significato*

<b>Colore</b>	<b>Significato</b>	<b>Spiegazione</b>	<b>Impiego tipico</b>
Rosso	Pericolo oppure allarme	Segnalazione prima del possibile pericolo oppure prima di condizioni che richiedono un immediato intervento.	Temperature al di fuori dei limiti di sicurezza; parti essenziali dell'equipaggiamento bloccate mediante l'intervento di un dispositivo di sicurezza.
Giallo	Attenzione	Cambiamento o presumibili alterazioni delle condizioni.	Temperature che si scostano dal valore normale; sovraccarico la cui durata è ammessa solo per un tempo limitato.
Verde	Sicurezza, servizio normale	Indicazione di una condizione di funzionamento sicura oppure autorizzazione a procedere.	Liquido refrigerante in circolazione, macchina pronta per la messa in marcia.
Blu	Significato speciale	Il blu può avere qualsiasi significato, però non quello dei tre colori sopra menzionati rosso, giallo e verde.	Selettori in posizione di predisposto oppure in posizione di comando a distanza.
Bianco	Significato generale	Qualsiasi significato, può essere utilizzato tutte le volte che ci fossero dei dubbi sull'utilizzazione dei tre colori sopra menzionati.	Indicazione di stato normale



**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti elettrici e speciali**

*Colori dei pulsanti e loro significato*

<b>Colore</b>	<b>Significato</b>	<b>Impiego tipico</b>
Rosso	Agire in caso di pericolo	Emergenza; Stop; Arresto.
	STOP (arresto), oppure disinserzione	Arresto generale, arresto di uno o più motori, arresto di un apparecchio di manovra, ripristino combinato con la funzione di arresto.
Giallo	Intervento	Intervento per sopprimere condizioni anormali oppure evitare cambiamenti non desiderati.
Verde	Avviamento oppure inserzione	Avviamento generale, avviamento di uno o più motori, avviamento di parti di macchine, chiusura di un apparecchio di manovra.
Blu	Qualsiasi significato che però non riguarda i colori sopra descritti	In casi particolari può essere attribuito a questo colore un significato che non riguarda però i colori rosso, giallo, verde.
Bianco, Nero, Grigio	Non è attribuito alcun particolare significato	Può essere utilizzato per qualsiasi significato, ad eccezione dei pulsanti di arresto oppure di disinserzione.

**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti elettrici e speciali**

Coordinamento degli avviatori dei motori con interruttori automatici

MOTORE 380 V 50 Hz		INTERRUTTORE		RELE' TERMICO		CONTATTORE - AC 3		
Potenza Nominale  KW	Corrente Nominale  A	Calibro  A	I <sub>rm</sub>	Tipo	Campo di Regolazione  A	Interno all'inter r.re	Corrente Nominale  A	Tipo
0,37	1,25	25	15	3RV10 21	1...1,6		17	3RT10 25
1,1	3,2	25	38	3RV10 21	2,8...4		17	3RT10 25
1,5	4	25	38	3RV10 21	2,8...4		17	3RT10 25
2,2	6,3	25	96	3RV10 21	5,5...8		17	3RT10 25
3	8	25	120	3RV10 21	7...10		17	3RT10 25
4	10	25	150	3RV10 21	9...12,5		17	3RT10 25
5,5	12,5	25	150	3RV10 21	9...13		17	3RT10 25
7,5	16	25	240	3RV10 31	14...20		32	3RT10 34
11	23	50	300	3RV10 31	18...25		32	3RT10 34
15	31	50	384	3RV10 31	22...32		50	3RT10 36
18,5	39	50	540	3RV10 31	36...50		50	3RT10 36
22	43	100	600	3RV10 42	36...50		65	3RT10 44
30	59	100	756	3RV10 42	45...63		80	3RT10 45
37	72	100	1080	3RV10 42	70...90		95	3RT10 46

Identificazione delle apparecchiature e dei conduttori

All'interno del quadro, le apparecchiature e i conduttori dovranno essere identificati in maniera da permettere la loro immediata individuazione: le sigle e le diciture saranno conformi a quanto riportato sullo schema elettrico.

In particolare, i conduttori di cablaggio dovranno essere siglati mediante il sistema a tubetti e/o similare; i relè e i temporizzatori zoccolati dovranno riportare la medesima sigla sia sull'apparecchiatura sia sullo zoccolo. Non sarà ammessa la siglatura delle apparecchiature sui coperchi della canalina.

Sul fronte del quadro le apparecchiature dovranno essere corredate di targhette fisse pantografate, indicanti l'utenza e l'azione svolta, come riportato nelle pagine introduttive dello schema elettrico.

Il metodo per l'individuazione dei conduttori di cablaggio sarà scelto tra uno dei due seguenti in conformità con la PUBBLICAZIONE IEC 391.

**a) INDIVIDUAZIONE DIPENDENTE DA ENTRAMBI I MORSETTI**

sistema di individuazione nel quale ogni estremità del conduttore è contrassegnato utilizzando contemporaneamente sia il simbolo del morsetto cui esso è connesso sia quello del morsetto cui è connessa l'altra estremità.

**b) INDIVIDUAZIONE INDIPENDENTE**

sistema di individuazione nel quale ogni conduttore è contrassegnato in modo univoco utilizzando un simbolo di individuazione indipendente da quello dei morsetti cui è connesso; tale simbolo cambierà ogni qualvolta il conduttore sarà connesso a morsetti di apparecchiature, mentre rimarrà invariato quando il conduttore sarà connesso a morsetti di morsettiere interne.

Le estremità di conduttori connessi a morsettiere predisposte per realizzare collegamenti esterni allo scomparto o alla cella, saranno completate con l'aggiunta nella sola estremità connessa al morsetto in uscita del simbolo di individuazione per il morsetto stesso e della morsettiera.

Morsettiera

Se non diversamente specificato, i cavi attestati al quadro entreranno dal basso; si dovrà prevedere quindi una disposizione orizzontale delle morsettiere con uno spazio libero nel fondo quadro di almeno 30 cm nel quale dovrà essere previsto un profilato con morsetti di ammarro cavi.

Le apparecchiature in campo saranno allacciate ad appositi morsetti predisposti nel quadro elettrico: detti morsetti dovranno essere di tipo componibile e assiemabile su guida OMEGA, disposti come indicato nello schema in allegato (prevedere per ogni gruppo morsettiera una scorta del 20% di morsetti).

Ogni morsetto dovrà essere numerato con apposite targhette: la numerazione risulterà conforme a quanto riportato sugli schemi elettrici e, se non diversamente indicato, sarà la stessa numerazione dei cavi. Dovranno essere previsti dei setti separatori tra le diverse morsettiere, che dovranno essere numerate come da schema.

La grandezza dei morsetti sarà scelta, in funzione del cavo che vi si attesta, nel seguente modo: per cavi fino a 10 mm<sup>2</sup> i morsetti saranno una taglia superiore alla sezione del cavo, per cavi oltre 10 mm<sup>2</sup> i morsetti saranno della stessa sezione del cavo.

Per segnali in tensione provenienti da TV prevedere morsetti del tipo sezionabile, mentre per segnali in corrente provenienti da TA prevedere dei morsetti del tipo cortocircuitabile. Entrambi i modelli dovranno essere predisposti per prelievo esterno dei segnali tramite spinotti.

Per tutta la lunghezza delle morsettiere dovranno essere previste delle barre di rame filettate per il collegamento dei cavi di terra delle schermature; dove ciò non sarà possibile, bisognerà montare un morsetto di terra in corrispondenza di ogni singola utenza come evidenziato da schema elettrico.

Tutte le barre di terra dovranno essere montate su supporti isolati e collegate tramite cavo isolato alla barra di terra principale del quadro.

Tutti i segnali d'ingresso destinati alle apparecchiature di automazione e/o TLC, dovranno essere appoggiati su relè di disaccoppiamento, mettendo a disposizione contatti puliti privi di potenziale per il collegamento alle schede di I/O; analogamente a ciò, anche tutti i segnali di uscita dovranno essere appoggiati su relè di separazione per consentire l'interfacciamento con la logica cablata del quadro di comando e controllo e nel contempo assicurare la separazione del potenziale.

Tutti i segnali analogici provenienti o convogliati al processo per i quali si prevede una doppia utilizzazione (PLC, TLC, campo, ecc.), dovranno essere corredati di trasformatori a separazione galvanica in ingresso al quadro. Per i segnali provenienti dal campo o da quadri situati all'esterno del fabbricato, dovranno essere adottati appositi scaricatori a doppia protezione (grossolana e fine), al fine di salvaguardare le apparecchiature da eventuali sovratensioni indotte di origine atmosferica.

#### Analizzatore di grandezze elettriche trifase

Dovrà essere prevista la fornitura e relativo cablaggio di un sistema di analisi delle grandezze elettriche sui quadri QGBT; tale apparecchio dovrà fornire su display le misure sia di ciascuna fase che quelle relative al sistema trifase delle seguenti grandezze elettriche:

- Tensione;
- Corrente;
- Potenza Attiva istantanea e di punta nel periodo di 15';
- Potenza reattiva istantanea;
- Frequenza;
- Fattore di potenza;
- Energia Attiva
- Energia reattiva;

L'apparecchio in oggetto dovrà essere del tipo a tre sistemi, dotato di memoria interna tamponata per l'eventuale programmazione; esso dovrà consentire la lettura a distanza di tutte le grandezze, attraverso interconnessione seriale rete LAN Ethernet TCP/IP (cavo in rame Cat. 6). Assieme all'uscita seriale,

dovrà essere disponibile anche un'uscita di tipo analogico 4-20mA parametrizzabile a piacere su una delle grandezze elettriche misurate (potenza, corrente, tensione, eccetera).

A tal riguardo l'apparecchiatura fornita dovrà adottare lo stesso protocollo di comunicazione delle restanti apparecchiature per le quali si intende realizzare un collegamento in rete; assieme all'apparecchiatura dovrà essere fornito anche il software necessario per il protocollo di comunicazione.

#### Collaudi, verifiche e certificazioni

Al termine della realizzazione, il costruttore dei quadri dovrà provvedere autonomamente all'effettuazione di tutte le prove di tipo ed individuali, secondo le modalità indicate dalla norma CEI EN 61439; i risultati ottenuti, compreso l'eventuale estrapolazione teorica del limite di sovratemperatura redatta secondo le disposizioni CEI 17-43 in sostituzione alla prova pratica, dovranno essere evidenziati sul verbale di collaudo da consegnare alla D.L. insieme alla documentazione di tutta l'apparecchiatura. Riassumiamo le verifiche previste dalla CEI EN 61439 a carico del costruttore originale e quelle aggiuntive a carico del costruttore finale del quadro.

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

- ✓ Robustezza dei materiali e delle parti del quadro;
- ✓ Grado di protezione degli involucri;
- ✓ Distanze d'isolamento in aria e superficiali;
- ✓ Protezione contro la scossa elettrica ed integrità dei circuiti di protezione;
- ✓ Installazione degli apparecchi di manovra e dei componenti;
- ✓ Circuiti elettrici interni e collegamenti;
- ✓ Terminali per conduttori esterni.
- ✓ Proprietà dielettriche;
- ✓ Sovratemperatura;
- ✓ Capacità di tenuta al cortocircuito;
- ✓ Compatibilità Elettromagnetica (EMC);
- ✓ Funzionamento meccanico.

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

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

Presso il costruttore dovrà essere, in ogni modo, possibile l'esecuzione dei seguenti collaudi:

- ✓ ispezione del quadro, del cablaggio e prove di funzionamento elettrico
- ✓ controllo delle misure di protezione;
- ✓ prova dielettrica alla tensione efficace prevista dalle norme per 1 minuto primo tra ciascuna fase e l'involucro con le altre fasi a terra e tra tutte le fasi e terra;

✓ verifica della resistenza di isolamento

Il quadro elettrico dovrà comunque essere dotato di un bollettino di collaudo con specificato l'esito delle prove effettuate e della Dichiarazione di Conformità del Costruttore del quadro ottemperante ai disposti delle legislazioni vigenti; nella fornitura del quadro elettrico deve essere prevista la distinta materiali comprensiva di specifiche tecniche.

Ogni quadro dovrà essere dotato di targa d'identificazione recante obbligatoriamente le informazioni espresse richieste dalle Norme CEI EN 61439.

Ai fini puramente giuridici, il costruttore fornitore del quadro deve obbligatoriamente:

- realizzarlo a regola d'arte; la completa conformità a una norma tecnica armonizzata (es: CEI EN 61439-2) implica il rispetto della regola dell'arte e la marcatura CE del quadro;
- targhettarlo e marcarlo CE (per forniture in Europa) in modo visibile e leggibile;
- allegargli i manuali d'uso e manutenzione dei componenti e del quadro stesso (sono in genere a corredo degli stessi);
- redigere e conservare (per almeno 10 anni) il fascicolo tecnico in cui si allega anche la dichiarazione di conformità. Il costruttore del quadro non è tenuto a consegnare la dichiarazione al cliente. Essa deve essere conservata (per almeno 10 anni) insieme al fascicolo tecnico;
- redigerne e consegnarne adeguata fattura al committente.

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

- il rispetto integrale delle procedure di progetto, montaggio e collaudo descritte nei fascicoli relativi (CEI EN 61439-1 più la norma specifica di prodotto relativa al tipo di quadro in oggetto);
- l'apposizione di una targhetta più ricca con, oltre al marchio CE, al nome del costruttore e alla matricola, anche l'anno di fabbricazione e la specifica norma tecnica di prodotto;
- in allegato una documentazione tecnica specifica riportante le caratteristiche e le prestazioni nominali e le altre raccomandazioni e indicazioni per un impiego ottimale;

Quadri interfaccia comando e controllo (sezione automazione e PLC)

La tipologia d'armadio, intesa come dimensione, verniciatura, colore, senso d'apertura porte, ecc., dovrà essere la stessa dei quadri di potenza, con la peculiarità di essere un armadio a cella unica, di tipo fisso, munito di piastra di fondo, munito quindi di due soli sportelli, rispettivamente per zona apparecchiature e zona risalita cavi.

Ciascun armadio o gli armadi, completamente chiuso su tutti i lati, dovrà fisicamente essere attaccato al rispettivo quadro di potenza ed elettricamente collegato, ivi compresa la necessaria alimentazione ausiliaria da soccorritore.

E' richiesta un'unica separazione tra piastra apparecchiature e zona risalita cavi, con grado di protezione IP 20. Sul retro delle portelle devono essere previsti, al di sotto di ciascuna fila di gruppi di apparecchiature di comando / segnalazione, opportuni profilati di supporto dei conduttori.

Tutte le apparecchiature di cablaggio, se non espressamente indicato, sono a carico del costruttore del quadro. Sono pure a carico del costruttore del quadro, i collegamenti necessari al fine di collegare le morsettiere dei cassettei con il quadro d'interfaccia.

È compreso nello scopo del lavoro, il collegamento ausiliario tra i quadri di potenza (avviamenti motore) e le apparecchiature collocate nel quadro d'interfaccia (vedi elenco segnali e cavi ausiliari allegato al progetto).

Lo sviluppo costruttivo di ogni singolo quadro di potenza e di interfaccia resta a carico dell'impresa che deve eseguire gli schemi costruttivi prima della cantierizzazione e presentarli, per approvazione, al committente. Gli schemi costruttivi saranno realizzati sulla base degli avviamenti tipici allegati al progetto. I quadri interfaccia saranno costruiti anch'essi in base ai tipici di allaccio ed alla configurazione PLC e rete dati allegata al progetto. In particolare si precisa che all'interno dei quadri interfaccia è prevista la fornitura, posa ed allaccio di uno switch completo di porte ed allacci in rame e F.O. indicati sulla configurazione stessa di progetto.

Codesto collegamento deve essere eseguito con conduttori, o cavi numerati, di sezione minima 1 mmq, sempre che l'isolamento esterno del conduttore o del cavo, sia di grado pari, o superiore a 450/750 V. Per maggiori dettagli si rimanda ai documenti allegati al progetto.

#### **5.5. Quadro rifasamento automatico 440Vca**

In derivazione dai quadri QGBT-02 e QGBT-03 si prevede la fornitura di un quadro di rifasamento automatico da 250-400 kVAR (espandibili con un ulteriore gradino avente una potenza reattiva pari a 50 kVAR - futuri) Entrambe i rifasamenti sono da prevedere con tensione minima a 440 Volt.

Ogni quadro dovrà essere composto dalle seguenti apparecchiature:

- armadio in lamiera pressopiegata, verniciato a polveri epossidiche colore RAL 7032 a parete, grado di protezione IP 30, con ingresso cavi dal basso.
- sezionatore generale tripolare a scatto rapido con blocco/porta e microinterruttore di preapertura.
- regolatore di potenza reattiva a microprocessore
- segnale amperometrico 5A;
- relé di uscita.
- inserzione delle batterie di condensatori con temporizzazione di 20 secondi.
- dispositivo di azzeramento per interruzioni di rete.
- dispositivo di blocco alla reinserzione di condensatori carichi.

**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti elettrici e speciali**

- regolazione automatica del C/K.
- regolazione del  $\cos \varphi$  da 0,5 Induttivo a  $\cos \varphi$  0,5 capacitivo.
- pulsanti di inserzione e disinserzione delle batterie di condensatori.
- contatto esterno N.A. per allarme a distanza.
- termostato per comando ventilatore programmabile da 0° a 60 °C
- termostato di sicurezza che disinserisce le batterie di condensatori in caso di temperatura troppo elevata.
- segnalazioni: batterie inserite; ventilatore in funzione; funzionamento automatico; funzionamento manuale
- allarme per sovracorrenti armoniche, sovratensione, sovratemperatura, mancato rifasamento
- Misure in RMS sul display:  $\cos \varphi$  fattore di potenza istantaneo di linea; V tensione di rete;  $\Delta$  kVar potenza reattiva necessaria per raggiungere il  $\cos \varphi$  ; THC% corrente armonica nei condensatori
- Sistema a microprocessore per la gestione dei contattori avente le seguenti caratteristiche:
  - controllo del circuito magnetico dei contattori con eliminazione dei rimbalzi nei contatti e conseguenti sovracorrenti.
- monitoraggio continuo delle condizioni operative dei contattori mediante un sofisticato sistema di diagnostica.
- riduzione del 90% del consumo dei contattori ed assoluta indipendenza dalle variazioni di Rete e dall'istante di tensione, con conseguente rilevante aumento della vita operativa degli stessi.
- N.3x3=9 cassette modulari ciascuno completo delle batterie di rifasamento indicate a progetto.
- contattori tripolari con resistenze di inserzione, a sgancio automatico, per l'eliminazione delle sovracorrenti di inserzione dei condensatori.
- terne di fusibili 22x58 a protezione delle batterie di condensatori.
- batterie di condensatori di varia taglia (vedi progetto) costituite da elementi trifasi aventi le seguenti caratteristiche:
  - dielettrico in film di polipropilene metallizzato a basse perdite (0,2W/KVAr) impregnato con gas inerte N<sub>2</sub> (AZOTO).
  - dispositivo antiscoppio in contenitore metallico.
  - tensione nominale di esercizio: 440V
  - classe di temperatura: -25/D-
  - rispondenza alle normative IEC 831/1-2, CEI EN 60831/1-2, VDE 0560 46/47
  - vita media 130.000 ore.
  - resistenze di scarica montate su tutte le unità capacitive.

I rifasamenti fissi sono previsti da 15/25 kVAR a 440 Volt e saranno installati direttamente in cabina nei pressi del trasformatore stesso. Il gruppo di rifasamento fisso sarà composto da:



- sezionatore generale e fusibili;
- reattanza di blocco per armoniche;
- condensatori in AZOTO a 440 Volt.

### **5.6. Gruppi di continuità assoluta**

I sistemi statici di continuità devono essere progettati e costruiti conformemente alle normative:

- IEC 950
- EN 50091-1
- EN 50091-2 Classe A

La società fornitrice dovrà essere certificata quale azienda in cui è attivo il sistema di Qualità Totale secondo la normativa ISO 9001; i sistemi statici di continuità oggetto della fornitura devono essere marcati CE in accordo alle direttive europee sulla sicurezza e sulla emissione di radio disturbi.

Il gruppo di continuità statico verrà ubicato all'interno di una sala quadri dell'impianto; la tensione di alimentazione sarà di 400/230V con variazioni contenute entro  $\pm 5\%$  e funzionerà sia con neutro francamente a terra e generalmente accessibile, con sistema di distribuzione TN-S, sia con neutro separato dal conduttore di protezione con distribuzione TT.

Caratteristiche elettriche nominali

• Tensione nominale di ingresso	400/230 V
• Numero delle fasi di ingresso	3+N
• Tensione nominale di uscita	400/230 V
• Numero delle fasi di uscita	3+N
• Frequenza nominale	50 Hz
• Potenza nominale	6/10 kVA
• Corrente nominale	12/20 A
• Corrente di sovraccarico di breve durata ammissibile	115-120 %
• Grado di protezione esterno	IP20-31
• Autonomia a pieno carico	60'

Il sistema statico di continuità sarà essenzialmente costituito da:

- convertitore AC / DC in grado di consentire un fattore di distorsione di corrente in ingresso inferiore al 3%;

**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti elettrici e speciali**

- inverter ad IGBT controllato da microcontrollore ad alta frequenza di commutazione ( $\geq 20$  kHz) in grado di assicurare una tensione di uscita perfettamente sinusoidale;
- caricabatteria;
- interruttori di by-pass manuale dotato di interblocchi atto a consentire le operazioni di manutenzione in piena sicurezza;
- commutatore statico in grado di mantenere l'alimentazione dei carichi in caso di sovraccarico o malfunzionamento dell'inverter;
- batterie al piombo regolate con valvole con caratteristiche adeguate alle condizioni di installazione previste ed all'autonomia richiesta;
- armadi modulari per l'UPS e per le batterie necessarie all'ottenimento dell'autonomia prevista.

L'UPS oggetto della fornitura dovrà essere marcato CE in accordo alle direttive europee sulla sicurezza e sulla emissione di radio disturbi e dovrà garantire il rispetto delle norme EN 50091-1 ed EN 50091-2 Classe A e delle norme IEC 950.

Inoltre dovrà avere il neutro di uscita elettricamente isolato dalla struttura e non modificare il regime del neutro della rete in cui verrà installato (TN-S).

La struttura dell'UPS dovrà essere in modo rigido e robusto, in grado di resistere alle normali condizioni di esercizio previste nell'ambito industriale e per il presente impianto. I moduli di potenza all'interno dell'UPS dovranno essere preferibilmente ad innesto per semplificare la manutenzione e ridurre i tempi di intervento per l'eventuale sostituzione.

L'UPS dovrà essere dotato di sistema di raffreddamento a ventilazione forzata, con eventuale ridondanza per ottenere la massima affidabilità. In questo caso dovrà essere segnalato il guasto del primo dispositivo di ventilazione. L'UPS dovrà essere dotato delle necessarie protezioni contro sovratensioni, sovracorrenti, cortocircuiti e sovratemperature interne ed esterne al gruppo.

Sulla parte frontale dell'involucro contenente l'UPS dovrà essere previsto un sistema di segnalazione immediata dello stato di funzionamento del gruppo, un display LCD ed un tastierino.

Mediante l'utilizzo della tastiera dovrà essere possibile eseguire manovre sull'UPS, regolare i parametri elettrici dell'apparecchiatura per i quali è previsto un range di regolazione, selezionare i parametri di funzionamento del gruppo che devono essere visualizzati sul display, visualizzare l'archivio storico dei dati memorizzati (ad esempio durata mancanza rete, test sulle batterie effettuati).

Il microcontrollore potrà eventualmente svolgere funzioni di manutenzione attiva attraverso modelli matematici predittivi e dovrà eseguire controlli automatici sulla base delle reali condizioni di funzionamento. In particolare verranno calcolati i seguenti parametri:

- vita residua della batteria;
- manutenzione dell'U.P.S..

**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti elettrici e speciali**

L'utente sarà avvisato dello stato di funzionamento da segnalazioni sia visive che acustiche; il display e il software di diagnostica e controllo permetteranno di conoscere in dettaglio i valori calcolati; dovrà essere previsto un connettore di interfaccia seriale secondo gli standard RS 232, RS 422, RS 485 per il collegamento con personal computer.

Sono richiesti gruppi di continuità che possiedano i seguenti requisiti:

Rendimento:	≥ 93%
Rumorosità a 1 metro massima dBA:	55 dBA
Grado di protezione minimo:	IP20
Temperatura di funzionamento:	0 - 40 °C
Umidità relativa max:	90% a 20°C senza condensa
Potenza apparente:	6 / 10 kVA
Autonomia:	60 minuti
Massima altitudine senza declassamento:	1.000 metri

Ponte raddrizzatore di ingresso:

Tensione nominale di ingresso V:	440/230
Fasi + N:	3+N
Tolleranza sulla tensione di ingresso:	± 25%
Frequenza nominale di ingresso:	50 Hz
Tolleranza sulla frequenza di ingresso:	± 5%
Fattore di potenza @ tensione normale:	0,95
Distorsione di corrente di ingresso:	< 3% / 25%

Inverter

Potenza nominale a 40 °C:	6/10 kVA
Tensione nominale di uscita:	400/230 V
Fasi di uscita + N:	3+N
Frequenza nominale:	50 Hz
Fattore di potenza nominale:	0,8 in ritardo
Stabilità statica della tensione:	< 1%
Stabilità dinamica della tensione per variazioni del carico pari al 100%:	< 5%
Tempo di ristabilimento:	< 10 ms
Distorsione della tensione con 100% carico lineare:	< 2,5%

**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti elettrici e speciali**

con 100% carico non lineare:	< 8%
Fattore di cresta ammesso:	3
Adattamento automatico della potenza	
di uscita alla temperatura ambiente:	a 25°C = 110%
	a 30°C = 105%
	a 40°C = 100%
<b>Interruttore statico</b>	
Tensione nominale:	400/230 V
Frequenza nominale:	50 Hz
Tolleranza sulla frequenza:	6%
<b>Sovraccarico</b>	
per 10 minuti:	125 %
per 1 minuto:	150 %
per 600 mS:	1000 %
per 100 mS:	1500 %
<b>Tempi di commutazione</b>	
inverter / rete:	0,005 ms
rete / inverter:	0,005 ms

**Batteria**

Tipo	Ermetiche al Pb con valvola di sicurezza
Autonomia a pieno carico	60'

Principio di funzionamento

Le modalità di funzionamento di seguito descritte dovranno garantire costi di gestione estremamente contenuti e il massimo delle prestazioni.

L'architettura presa a riferimento per la stesura della presente specifica è quella definita U.P.S. a doppia conversione (DCUPS), il cui funzionamento è descritto nei seguenti paragrafi.

Funzionamento in modalità DCUPS

Saranno presi in considerazione anche UPS che prevedano modi di funzionamento diversi, purché garantiscano un grado di affidabilità uguale o superiore a quello proprio dell'architettura OLUPS ed effettivi miglioramenti prestazionali. In particolare saranno vagliati UPS con architettura a doppia conversione (DCUPS).

Funzionamento normale

L'alimentazione alle utenze sarà sempre fornita dall'inverter a IGBT il quale è alimentato dalla rete attraverso il convertitore AC/DC che correggerà automaticamente il fattore di potenza del carico per riportarlo a un valore  $> 0,95$ .

Il carica batteria erogherà automaticamente l'energia necessaria per il mantenimento del massimo livello di carica della batteria di accumulatori. L'inverter a IGBT dovrà essere costantemente sincronizzato con la rete permettendo quindi il trasferimento del carico da inverter a rete (per sovraccarico o arresto inverter) senza alcuna interruzione dell'alimentazione al carico.

#### Arresto inverter o sovraccarico

L'eventuale arresto dell'inverter (volontario o per intervento di una protezione) causerà l'automatico trasferimento sulla rete.

Anche un sovraccarico temporaneo comporterà il trasferimento sulla rete senza soluzione di continuità; alla cessazione del fenomeno il ritorno su inverter sarà automatico.

L'UPS dovrà anche gestire l'avvio di quelle utenze la cui corrente di spunto è superiore alla capacità di erogazione dell'inverter, trasferendo il carico sulla rete qualora i parametri di tensione e frequenza siano entro i limiti ammessi.

In caso di sovraccarico con rete non idonea, l'UPS non consentirà il trasferimento e l'inverter continuerà ad alimentare il carico per una durata dipendente dall'entità del sovraccarico stesso e dalle caratteristiche dell'UPS. Opportune segnalazioni sia visive che acustiche informeranno l'utente di queste anomalie di funzionamento.

#### Funzionamento in emergenza (la rete primaria è assente)

Se la rete primaria è assente o fuori dalle tolleranze ammesse ( $\pm 25\%$ ) l'energia alle utenze verrà assicurata dalle batterie di accumulatori. Durante questa fase la batteria sarà scarica. L'utente viene avvisato dello stato di funzionamento da segnalazioni sia visive che acustiche. Il display o il software di diagnostica e controllo permetteranno di conoscere l'autonomia disponibile residua. Durante questa fase sarà possibile aumentare l'autonomia disalimentando manualmente le utenze non essenziali.

#### Ritorno della rete primaria di alimentazione

Quando la rete primaria di alimentazione rientra nei limiti ammessi, l'UPS ritorna a funzionare in modo normale. Anche nel caso in cui la batteria di accumulatori sia completamente scarica, il carica batteria si avvia automaticamente e inizia immediatamente a ricaricare la batteria, affinché venga garantita la massima autonomia nel minor tempo possibile.

#### Interruttore di by-pass manuale

**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti elettrici e speciali**

L'UPS sarà dotato di un sistema di interruttori per il by-pass manuale che trasferiranno, senza interruzione, il carico sulla rete, consentendo quindi lo spegnimento e l'isolamento dell'UPS per eventuali operazioni di manutenzione.

Funzionamento senza batteria

Potrebbe presentarsi la necessità di effettuare operazioni di manutenzione o controlli sulla batteria di accumulatori, in questo caso sarà possibile isolare la batteria per mezzo del sezionatore a fusibili posto sul retro dell'U.P.S.. L'U.P.S., comunque, funzionerà regolarmente fino a quando la rete di alimentazione non esce dai limiti ( $\pm 25\%$ ) in tale circostanza non potrà fornire autonomia.

Segnalazioni

L'UPS dovrà essere dotato di un pannello di controllo a LED in grado di indicare le seguenti condizioni di funzionamento:

- Funzionamento normale
- Funzionamento da batteria
- Anomalia minore
- Batterie guaste
- Anomalia grave
- Sistema in autoverifica

Dovrà inoltre essere dotato di un contatto in uscita quale cumulativo di tutti i segnali di allarme; tale segnalazione dovrà essere riportata al quadro di comando e controllo per la gestione degli allarmi al TLC.

Comandi

L'U.P.S. dovrà essere dotato dei seguenti comandi:

- avviamento inverter;
- arresto inverter con dispositivo che consenta l'arresto rapido garantendo altresì la protezione contro arresti accidentali;
- selezione letture diagnostiche;
- tacitazione allarme acustico.

L'invio del comando all'U.P.S. dovrà avvenire tramite tastiera con un numero di pulsanti adeguato.

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

### **5.7. Apparecchiature ausiliarie per quadri ANS**

Fusibili

I fusibili saranno conformi alla Pubblicazione IEC 269-2 per installazioni industriali. I fusibili sui circuiti di distribuzione energia elettrica saranno dei tipi Ig o IIg.

I fusibili sui circuiti di alimentazione motori potranno essere IG, IIG, aM; quelli di corrente nominale superiore a 63 A saranno preferiti del tipo aM. Per la protezione di azionamenti a semiconduttori, dovranno essere impiegati esclusivamente dei fusibili del tipo extrarapido secondo quanto previsto dal costruttore dell'azionamento.

a) I fusibili a tappo avranno un potere di interruzione di:

50 kA (r.m.s.) a 380 V.

**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti elettrici e speciali**

40 kA (r.m.s.) a 500 V.

Quelli per i circuiti di controllo potranno avere filettatura E16 oppure E27, mentre quelli per i circuiti di potenza potranno avere filettatura E27 oppure E33.

b) I fusibili a coltello (HRC) avranno un potere di interruzione di 100 kA (r.m.s.) fino a 500V.

Essi avranno dimensioni quanto più possibile uguali per le diverse correnti nominali, compatibilmente con gli standard costruttivi.

Per i circuiti ausiliari si dovranno utilizzare morsetti con portafusibili corredati di led di segnalazione a 24V con fusibili di taglia 5x20mm tipo Cabur SFO.4/6/C24 o similare.

#### Teleruttori

I teleruttori da impiegarsi dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- esecuzione compatta su guida DIN	grado protezione morsetti IP20
- tensione di alimentazione bobina	come da circuiti aux di comando
- tensione di isolamento	660 V
- categoria di impiego	AC3
- categoria di impiego contatti ausiliari	AC11

#### Relè ausiliari

I relè ausiliari da impiegarsi dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- tensione di isolamento	660 V
- categoria di impiego	AC11
- esecuzione su zoccolo per guida DIN	grado protezione morsetti IP20
- tensione di alimentazione bobina	come da circuiti aux di comando
- accessori	led funzionamento

Per i relè, le correnti nominali di impiego ( $I_e$ ) si intendono riferite ad un servizio a carico di 120 cicli ora; se non diversamente indicato la classe di durata meccanica sarà 1 (in milioni di cicli di manovra a vuoto).

#### Relè termici diretti

I relè termici diretti di sovraccarico saranno elettronici per utenze con avviamento pesante e/o con softstart mentre saranno di tipo bimetallici, tripolari per le utenze di piccola taglia con avviamenti diretti normali e non critici.

Tutte le protezioni termiche devono essere provviste di protezione contro la mancanza di fase ed a ripristino manuale; dovranno essere regolabili mediante un dispositivo graduato ed opereranno almeno su un contatto in scambio.



Salvo diversamente richiesto i relè termici saranno compensati rispetto alla temperatura dell'aria ambiente per variazioni da - 5 C a + 50 C ed avranno caratteristiche come indicato nella Tabella VII della Pubblicazione IEC 292-1 con le seguenti precisazioni per temperatura dell'aria ambiente di + 50°C:

Tipo 1 A = 1,00 B = 1,15

Nei relè per avviamento "normale", per un valore di corrente pari a 6 volte il valore di regolazione, l'intervento non dovrà essere inferiore ai 5" considerando gli stessi a una temperatura iniziale pari alla temperatura ambiente di + 40 C.

Nei relè per avviamento "pesante", per un valore di corrente pari a 6 volte il valore di regolazione, l'intervento non dovrà essere inferiore ai 12" considerando gli stessi a una temperatura iniziale pari alla temperatura ambiente di + 40 C.

L'intervento a regime termico (a caldo) avverrà approssimativamente per valori di corrente maggiori o uguali a 1/4 del corrispondente valore di intervento a freddo, cioè con relè alla temperatura ambiente.

Sul cassetto di avviamento è prevista la fornitura di un pulsante per resettare il relè termico senza dover accedere all'interno del cassetto stesso.

#### Salvamotori

Si dovranno impiegare idonei salvamotori con sganciatori termici ritardati, uno per ogni fase, del tipo regolabile e sganciatori elettromagnetici fissi istantanei; il comando sarà del tipo a pulsante fino ad una corrente di impiego di 12A, del tipo a levetta per correnti superiori.

Dovranno inoltre rispondere ai seguenti requisiti:

- |  |             |
|--|-------------|
| - tensione di isolamento                       | 660 V       |
| - tensione nominale                            | 400 V       |
| - temperatura ammissibile                      | -20°C +55°C |
| - potere di interruzione minimo senza fusibili | 50KA        |

Tutti i salvamotori dovranno essere dotati di contatti ausiliari (come minimo 2 n.a. e 2 n.c.).

#### Avviatori per motori b.t. e relative protezioni contro i cortocircuiti

Gli avviatori, cioè i dispositivi per la marcia e l'arresto dei motori in b.t. e per la loro protezione contro i sovraccarichi, potranno essere costituiti da contattori abbinati a relè termici diretti, oppure da contattori abbinati ad avviatori statici a tensione variabile con limitazione di corrente del tipo a rampa regolabile a tiristori con protezione elettronica integrata, particolarmente adatti ad effettuare avviamenti "dolci" con l'impiego della massima coppia motrice (ad esempio motori che devono partire sottocarico o con sforzi inerziali elevati all'atto dell'avviamento).

Tali apparecchiature dovranno essere in grado di limitare la corrente in fase di spunto iniziale senza limitare la coppia motrice, nonché controllare la fase di accelerazione la quale dovrà poter essere

impostabile come tempo di durata; al termine dell'avviamento dovrà essere segnalata la marcia normale della macchina.

Qualora dovessero subentrare anomalie al funzionamento dell'apparecchiatura o semplicemente prodursi dei surriscaldamenti per più avviamenti in successione, tali inconvenienti dovranno essere segnalati e nel contempo inibire il funzionamento dell'apparecchiatura stessa.

La protezione contro i corto circuiti, salvo diversamente indicato, sarà realizzata a mezzo di fusibili coordinati con gli avviatori in modo da prevedere per questi ultimi un danneggiamento di Tipo "C" secondo la Pubblicazione IEC 292-1A:

L'avviatore non deve subire danneggiamenti (incluso l'attenzione permanente delle caratteristiche del relè di sovraccarico) maggiori della leggera bruciatura dei contatti; inoltre il rischio di saldatura dei contatti deve essere ridotto a valori praticamente trascurabili.

Per gli avviatori di motori, i fusibili con corrente nominale superiore a 63 A saranno preferiti del Tipo "aM" secondo la Pubblicazione IEC 269-2.

Qualora l'eventuale protezione contro i corto circuiti dovesse essere realizzata a mezzo di interruttori automatici, essa sarà studiata caso per caso per garantire il minimo danneggiamento possibile ad esempio usando interruttori limitatori.

Le categorie di impiego degli avviatori saranno le seguenti secondo IEC 292-1:

AC-3 per motori con rotore a gabbia in servizio CONTINUO, DISCONTINUO STAGIONALE

AC-4 per motori con rotore a gabbia in servizio INTERMITTENTE

La corrente nominale di impiego ( $I_e$ ) sarà assunta considerando un numero di cicli a carico (durata elettrica) come segue:

AC-3 almeno 1/10 del numero di cicli a vuoto (durata meccanica);

AC-4 0,3 milioni.

La classe del servizio intermittente ed il relativo rapporto di intermittenza per la categoria d'impiego AC-4 sarà definita caso per caso; in mancanza di indicazioni essa sarà: classe 3 (300 cicli/h) e rapporto di intermittenza 15 %.

Per la categoria di impiego AC-3, la scelta delle apparecchiature ed il relativo coordinamento saranno quelli indicati nel progetto.

L'impiego di apparecchiature diverse potrà essere adottato solo con la preventiva approvazione

#### Strumenti indicatori analogici e digitali

Dovranno avere dimensioni massime di mm 96 x 96 per gli strumenti ad indice e 96x48 per i digitali e rispondere a quanto sancito dalle Norme CEI CT-85 ed alle norme DIN 43700/43718.

**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti elettrici e speciali**

La tensione di prova dovrà risultare di 2KV x 1'a 50 Hz; la classe di precisione sarà 1,5; la sovraccaricabilità sarà 10 In per 1' e 1,2 In a tempo permanente.

Le custodie dovranno essere in materiale termoplastico del tipo a fiamma ritardata e tali da garantire un grado di protezione all'interno dello strumento pari a IP54.

Tutti gli strumenti da montare sul fronte del quadro saranno i tipo da incasso, con attacchi posteriori aventi grado di protezione IP 2X; avranno custodia preferibilmente quadrata o rettangolare e con possibilità di applicazione di sigilli ove necessario; saranno provvisti di azzeramento dall'esterno.

In generale gli amperometri e voltmetri avranno una deviazione, al valore nominale, di circa il 75 % del valore di fondo scala.

Gli amperometri dei motori avranno una deviazione a fondo scala pari a 5 volte la corrente nominale; gli strumenti digitali dovranno avere una risoluzione non inferiore a 3½ digit, in relazione alla massima grandezza visualizzata a fondo scala.

Gli strumenti funzionanti su circuiti a corrente impressa (4-20mA), avranno la portata di fondo scala indicata, in relazione alla misura a cui sono abbinati; le caratteristiche interne dovranno essere tali da consentire l'inserzione dello strumento all'interno del loop di misura, senza alterare le caratteristiche funzionali del circuito (max load).

Tutti gli indicatori digitali dovranno essere provvisti di ritrasmissione del segnale analogico e dovranno essere provvisti di doppia soglia di allarme (uscite a relè).

Trasformatori di tensione per circuiti b.t.

I trasformatori di tensione per il comando degli ausiliari dovranno avere le seguenti caratteristiche:

a) Comando apparecchiature ausiliarie in genere

- tensione primaria	220/380
- tensione secondaria	24 - 0 - 24 V oppure 55 - 0 - 55
- isolamento conduttori	classe B
- tensione di prova	4KV per 1'
- isolamento	con resina poliestere.

I trasformatori di alimentazione di più circuiti, saranno dimensionati in modo che con il contattore o interruttore a più elevato assorbimento in chiusura, con tutti gli altri contattori o interruttori chiusi e le relative lampade di segnalazione accese, la tensione disponibile sul secondario non sia inferiore al 95 % della tensione nominale.

Nei casi particolari in cui sia prevista la richiusura contemporanea di più circuiti, saranno considerati in chiusura tutti i contatori o interruttori del gruppo di circuiti più gravoso.

I trasformatori monofasi saranno previsti per l'allacciamento primario tra fase e fase.

**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti elettrici e speciali**

b) Alimentazione apparecchiature con necessità integrale di isolamento dal restante impianto.

- caratteristiche analoghe a quelle precedentemente descritte eccezion fatta per la tensione secondaria, che dovrà essere uguale a quella normalizzata per gli utensili elettrici in uso nei reparti di lavorazione (comunque inferiore ai 50V) e i due avvolgimenti dovranno essere comunque separati elettricamente da una parte metallica connessa all'impianto di terra, che in caso di guasto impedisca il loro collegamento.

Nel caso a) la presa di 0, centro dell'avvolgimento secondario, dovrà essere messa a terra.

Nel caso b) dovrà essere collegato a terra lo schermo metallico interposto tra i due avvolgimenti; qualora nel caso b) trattasi di trasformatori non omologati come trasformatori di sicurezza, anche in tale caso una presa dell'avvolgimento secondario dovrà essere collegata a terra.

Trasformatori amperometrici circuiti b.t.

Dovranno rispondere ai seguenti requisiti:

- tensione massima di riferimento isolamento: 0,6 KV
- tensione di prova: 3 KV a 50 Hz per 1'
- corrente nominale termica di corto c.to sino a 1000 A primari: 40 Ipn
- corrente nominale secondaria: 5 A.

Le correnti nominali termiche di corto circuito per i tipi superiori a 1000 A potranno essere comprese tra 80 e 100 Ipn.

Manipolatori, selettori e pulsanti

Tutti i manipolatori, i pulsanti e le spie di segnalazione dovranno essere del tipo a sezione rotonda, adatti per il posizionamento ed il fissaggio sui pannelli o sul fronte quadro; le misure previste per tali apparecchi, sono standard da 16 o 22mm di diametro.

Le categorie di impiego dei manipolatori e dei pulsanti è AC11; la loro tensione di isolamento è 250 V c.a.. Le correnti nominali di impiego (Ie) saranno almeno di 1 A a 120 V c.c. o 5 A a 250 V c.a. e comunque adatti alle caratteristiche di impiego; i pulsanti saranno posizionati e colorati in relazione alla loro funzione.

Salvo diversamente indicato di volta in volta o nelle norme di riferimento, saranno usati i seguenti colori in conformità con la pubblicazione IEC 73:

- NERO, GRIGIO: arresto in condizioni di servizio
- ROSSO: arresto di emergenza con bottone a fungo.
- BIANCO, VERDE: marcia o chiusura.
- BLU: pulsante di ripristino

I colori grigio e nero potranno essere usati anche per comandare azionamenti reversibili. Le lampade di segnalazione dovranno funzionare con tensione di alimentazione pari a quella utilizzata per i circuiti

**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti elettrici e speciali**

ausiliari di comando con particolare riferimento al sistema a 24VDC, utilizzando una tensione nominale superiore onde allungarne la durata di funzionamento.

Tutte le lampade di segnalazione saranno del tipo con spia a led ad alta emissione e resistore integrato, di un unico tipo e caratteristiche.

Salvo diversamente indicato di volta in volta o nelle norme di riferimento, saranno usati i seguenti colori in conformità con la Pubblicazione IEC 73; nel caso di impiego di segnalazioni luminose realizzate con diodi led, i colori dovranno essere il più possibile riconducibili a quelli qui di seguito elencati:

Lampada VERDE: interruttore o contatore chiuso (in posizione di servizio).

Lampada ROSSA: interruttore o contatore aperto per intervento protezioni e bloccato.

Lampada BIANCA: interruttore o contatore aperto pronto per la chiusura (utilizzabile anche per indicare condizioni normali di esercizio).

Lampada GIALLA: preallarme od indicazione anormale di funzionamento

Lampada BLU: richiesta intervento operatore.

La lampada rossa sarà azionata dai relè di protezione o dai relè di blocco che, quando ripristinati, faranno spegnere la lampada rossa ed accendere quella verde. Nel caso di segnalatori luminosi per indicazione di uno stato operativo per il quale è richiesta la massima allerta ed attenzione, dovranno essere impiegati dei lampeggiatori con lampade a scarica (XENON).

Tutta la pulsantaria, a parte i selettori a chiave, dovranno essere di marca Siemens o similare; i selettori a chiave dovranno essere di marca Siemens del tipo a tre posizioni con chiave funzionamento LOCALE - 0 - REMOTO; tipo SIEMENS CES art. 3SB1000-4PB, chiave tipo SSG 10 (estraibile in posizione di "0").

#### Orologi programmatori

Dovranno essere tutti del tipo con due dischi giornalieri ed uno settimanale, con riserva di carica, adatti per il fissaggio su guide DIN, azionate da micromotore passo-passo, pilotato da un generatore di frequenza a quarzo con le seguenti caratteristiche:

- tensione nominale	220 V
- frequenza nominale	50 Hz
- riserva di carica	12 h
- portata dei contatti	16 A
- grado di protezione	IP 20

#### Morsetti di giunzione

Tutti i morsetti combinabili dovranno possedere le seguenti caratteristiche:

**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti elettrici e speciali**

- tipo con attacchi a vite su entrambi i lati,
- provvisti di identificazione alfanumerica del circuito asservito,
- adatti per il fissaggio su barre DIN 35-45277,
- serraggio con piastrina serrafile,
- viti di serraggio accessibili solo con cacciavite,
- corpo isolante in melanina od altro materiale avente medesimi requisiti d'isolamento,
- corpo conduttore in lega rame-zinco con trattamento di nichelatura,
- tensione nominale 750 V,
- tensione di prova 3000 V.

I morsetti di connessione sia principali che ausiliari saranno adatti per il tipo ed il materiale dei conduttori previsti. I morsetti non facenti parte delle singole apparecchiature, saranno di tipo ad elementi componibili montati su profilati standard e raggruppati in morsettiere identificate con un codice riportato su una apposita targhetta.

La composizione delle morsettiere per le connessioni esterne sarà studiata in relazione alla funzione dei collegamenti ed in modo da realizzare connessioni il più possibile adiacenti dei conduttori di uno stesso cavo. L'isolante dei morsetti sarà in melanina od altra plastica ad alta densità; la massa di stampaggio non conterrà sostanze organiche.

Le morsettiere saranno ubicate in modo da garantire un sufficiente spazio per l'esecuzione delle terminazioni dei cavi e del loro fissaggio, un facile accesso alle terminazioni ed un'agevole lettura dei collari di identificazione. Saranno previsti morsetti di riserva nelle morsettiere per le connessioni esterne, nella quantità di almeno il 10%.

I morsetti dei circuiti amperometrici tra i TA ed i dispositivi di protezione e controllo e tutti i morsetti amperometrici delle morsettiere per le connessioni esterne, saranno di tipo cortocircuitabile, sezionabile e con presa a spina per i puntali di strumenti portatili.

I secondari dei TA non utilizzati e le eventuali prese di rapporto addizionali saranno connessi alla morsettiere di uscita; i morsetti amperometrici non utilizzati saranno chiusi in corto circuito.

I morsetti dei circuiti voltmetrici tra i TV ed i dispositivi di protezione e controllo e tutti i morsetti delle morsettiere per le connessioni esterne, saranno di tipo sezionabile.

Tutte le alimentazioni dei relè di disaccoppiamento comandati da segnali provenienti dal campo saranno protette singolarmente a mezzo di morsetto portafusibile allo scopo di separare il circuito ausiliario in oggetto dagli altri circuiti presenti all'interno del quadro interfaccia relativo di zona.

Tutti i morsetti portafusibile destinati all'alimentazione dei circuiti a loop di corrente, dovranno essere corredati di segnalazione luminosa a led per l'identificazione dell'intervento del fusibile.



**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti elettrici e speciali**

- sezione corda nuda richiesta 50 mmq
  - diametro minimo del singolo filo 1,2 mm
- Barra di equipotenzialità per fissaggio a muro o su struttura metallica:
- dimensioni minime piastra di collegamento 600x60mm spessore 5mm
  - capacità di collegamento n.6x2 fori M10

Morsetti di interconnessione:

- morsetto a T con vite unica di fissaggio M10,
- morsetto a X con vite unica di fissaggio M10,
- morsetto di giunzione con vite unica di fissaggio M10,
- morsetto per collegamento terminale con vite unica di fissaggio M10,
- morsetto a C con compressione meccanica.

Qui di seguito si riportano altre caratteristiche tecniche minime da prevedere sui vari tipi di scaricatori.

Scaricatore di sovratensione di tipo spinterometrico:

Scaricatore di sovratensione di tipo spinterometrico:

- tensione d'innescò:  $\geq 1$  kV
- corrente nominale di scarica: 100 kA
- fissaggio: diretto alla struttura da proteggere
- collegamenti: con vite M10

Limitatore di sovratensione per fulminazione diretta circuiti B.T.:

- tensione di esercizio: 230/400V
- tensione residua:  $< 0,7$  kV
- tempo d'innescò:  $< 25$  ns
- corrente nominale di scarica: 100 kA
- fissaggio: su guida DIN
- collegamenti: morsetto a mantello sez. fino a 35mmq

Limitatore di sovratensione per fulminazione indiretta circuiti B.T.:

- tensione di esercizio: 230V
- tensione residua:  $< 0,4$  kV
- tempo d'innescò:  $< 25$  ns
- corrente nominale di scarica: 15 kA
- fissaggio: su guida DIN
- collegamenti: morsetto a mantello sez. fino a 35mmq



**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti elettrici e speciali**

Limitatore di sovratensione per fulminazione indiretta circuiti loop misure:

- tensione di esercizio: 24V
- tensione residua: < 51V
- tempo d'innesco: < 1 ns
- corrente nominale di scarica: 15 kA
- fissaggio: su guida DIN
- collegamenti: morsetto a mantello sez. fino a 2,5mmq

Limitatore di sovratensione a tre stadi per linea dati:

- tensione di esercizio: 8V
- tensione residua: < 15V
- tempo d'innesco: < 1 ns
- corrente nominale di scarica: 2,5 kA
- velocità trasmissione dati: fino a 1Mbit/sec.
- fissaggio: su guida DIN
- collegamenti: connettore D-sub 15 poli

Tutti gli scaricatori previsti nell'impianto dovranno essere della stessa marca (CONTRADE o altro fornitore di pari qualità). Per quanto riguarda le protezioni contro la sovratensione dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni costruttive e di dimensionamento. Le sovratensioni più frequenti e più elevate sono quelle di modo comune, gli SPD vanno installati quindi tra conduttori attivi e terra. In casi particolari (ad es. apparecchiature sensibili) possono essere installati anche tra conduttori attivi.

La posa ed allaccio degli scaricatori dovrà rispettare le seguenti prescrizioni:

- Più un SPD è vicino all'apparecchiatura, meglio la protegge.
- Più un SPD è installato a monte sul circuito, più apparecchiature può proteggere.
- Un SPD installato all'arrivo linea impedisce che le sovracorrenti siano trasmesse all'interno dell'edificio.
- Per la protezione contro la sovratensione totale di terra (fulminazione diretta dell'edificio) l'SPD va installato all'arrivo linea nell'edificio.
- Per la protezione contro la sovratensione trasmessa dalla linea, l'SPD va installato all'arrivo linea nell'edificio.
- Per la protezione contro le sovratensioni indotte, l'SPD va installato vicino all'apparecchiatura.
- Gli SPD possono essere installati: nel quadro generale di distribuzione; nei quadri di distribuzione secondaria; ai morsetti delle apparecchiature.

**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti elettrici e speciali**

- La messa a terra del SPD va realizzato con un cavo nero (nastrato alle estremità con nastro giallo – verde). Il cavo di terra non potrà essere posato all'interno del canale di distribuzione del quadro ma dovrà seguire un percorso separato e dovrà essere collegato direttamente alla sbarra di terra del quadro.

La caduta di tensione induttiva sui conduttori di collegamento si somma alla tensione residua dell'SPD. Il livello di protezione effettivo è maggiore di quello nominale e la protezione dell'SPD si riduce.

La caduta di tensione unitaria è elevata (circa 1kV/m), quindi la lunghezza dei conduttori di collegamento deve essere la minore possibile.

La caduta di tensione:

- si riduce a un terzo usando conduttori cordati;
- si annulla se il collegamento è di tipo “entra - esci”.

Nello sviluppo dell'intervento occorre inoltre tener presente che:

Durante il funzionamento dell'SPD, si verificano riflessioni dell'onda di tensione che fanno aumentare la sovratensione ai capi dell'apparecchiatura. La sovratensione cresce con la distanza tra SPD e apparecchiatura. La distanza di protezione è la distanza oltre la quale un SPD non protegge più l'apparecchiatura, a causa delle riflessioni dell'onda di tensione. La distanza di protezione è minore se il PE fa parte della conduttura.

La distanza di protezione aumenta con il rapporto tra la tenuta dell'apparecchiatura e il livello di protezione dell'SPD ( $U_i/U_{prot}$ ).

Distanza massima protetta dagli SPD:

- Nel tratto di circuito SPD - apparecchiatura si induce una sovratensione che si somma alla tensione residua dell'SPD e ne riduce l'effetto protettivo.
- La sovratensione aumenta con la lunghezza del circuito SPD - apparecchiatura.
- La distanza massima è la distanza oltre la quale un SPD non protegge più l'apparecchiatura a causa della tensione indotta.
- La distanza massima è maggiore se il PE fa parte della conduttura o se la conduttura è schermata.

Installazione degli SPD con dispositivi di massima corrente:

- E' vantaggioso installare gli SPD a monte dei dispositivi di massima corrente.
- All'arrivo linea, gli SPD devono essere installati a monte dei dispositivi di massima corrente per proteggere i dispositivi stessi contro le sovracorrenti per fulminazione diretta della linea o dell'edificio.
- All'arrivo linea, gli SPD possono essere installati a valle dei dispositivi di massima corrente se la frequenza di fulminazione diretta di linea o dell'edificio è trascurabile.

Le caratteristiche dei dispositivi di protezione dell'SPD contro le sovracorrenti (in genere fusibili) sono indicate dal costruttore.

L'SPD con le sue protezioni deve tollerare la corrente di cortocircuito nel punto di installazione. I dispositivi di protezione possono essere installati:

- in serie, sul conduttore di linea, se si vuole privilegiare la protezione contro le sovratensioni;
- in derivazione, sui collegamenti dell'SPD, se si vuole privilegiare la continuità di servizio.
- Note generali sull'installazione degli SPD con interruttori magnetotermici differenziali:

All'arrivo linea, gli SPD devono essere installati a monte degli interruttori differenziali per proteggere i dispositivi stessi contro le sovracorrenti per fulminazione diretta della linea o dell'edificio.

- All'arrivo linea, gli SPD possono essere installati a valle degli interruttori differenziali solo se la frequenza di fulminazione diretta della linea o dell'edificio è trascurabile.
- Gli interruttori differenziali installati a monte degli SPD devono essere di tipo S per evitare interventi intempestivi durante il funzionamento degli SPD.
- La somma delle correnti continuative degli SPD e delle correnti disperse dall'impianto deve essere inferiore ad 1/3 della corrente differenziale nominale d'intervento dell'interruttore differenziale, per evitarne interventi intempestivi in condizioni di normale funzionamento.

Prescrizioni sull'installazione degli SPD all'interno dei quadri:

- Gli SPD installati all'interno dei quadri non sono attraversati da corrente durante il funzionamento ordinario e non vanno tenuti in conto nel calcolo della sovratemperatura.
- Gli SPD devono essere installati nei quadri secondo le indicazioni del costruttore.
- Gli SPD di classe I devono essere installati in uno scomparto segregato o in apposito involucro a meno che il costruttore non dichiari che il loro funzionamento è privo di effluvi pericolosi.
- Gli SPD di classe II e III possono essere installati senza ulteriori vincoli.

#### Quadretti di comando locale

I quadri di comando locale a servizio delle pompe e delle altre utenze elettriche di processo saranno composti come segue:

- quadretto locale realizzato in materiale termoindurente rinforzato con fibra di vetro, viti imperdibili di chiusura coperchi realizzate in acciaio inox, piastra di fondo in lamiera zinco tropicalizzata anticorrosione, grado di protezione IP 65, verniciatura colore grigio per base e trasparente per coperchio, dim. 250 x 150 x 115 mm tipo PALAZZOLI o similare, il tutto predisposto per appoggio a parete o su piantana in acciaio zincato a caldo dopo lavorazione;
- targhette di identificazione e segnalazione di tipo indelebile per tutti i dispositivi;

- pulsante a fungo con blocco;
- n. 1 selettore a chiave a 3 posizioni con chiave estraibile sullo 0;
- utilizzo di pulsanteria diametro 22mm con frutti componibili, IP 55, morsetti componibili, predisposti per ingresso cavi dal basso del quadretto.
- cablaggi eseguiti con cavi FS17 sez. minima 1,5 mmq, completi di siglatura indelebile, capicorda preisolati a compressione ove necessario, targhette identificatrici di tutte le apparecchiature installate e dei cavi in ingresso ed uscita al quadro. Tutto il cablaggio dei sistemi di comando locale, dovrà attestarsi su morsettiera prenumerata.

Per i punti di servizio, in cui non è possibile realizzare il fissaggio a parete, si dovrà predisporre una piantana di sostegno in acciaio inox AISI304 corredata di tettuccio parapioggia, facendo transitare i cavi di collegamento all'interno del tubolare di sostegno della piantana.

#### Sistemi di estrazione

All'interno dei locali destinati ad alloggiare le apparecchiature elettriche in cui si rende necessario procedere allo smaltimento del calore prodotto, dovranno essere realizzati degli adeguati sistemi di estrazione dell'aria, al fine di limitare l'innalzamento della temperatura a seguito della dissipazione termica proveniente dalle apparecchiature elettriche. I sistemi di estrazione saranno realizzati con differenti tipologie in funzione della zona d'installazione.

Per ciò che riguarda i locali in cui si dovranno prevedere dei sistemi di espulsione a parete, dovranno essere impiegati apparecchi del tipo a ventilatori elicoidali a pale corredata di griglia di protezione all'interno e di serranda antipioggia a gravità sull'espulsione.

L'installazione del sistema di estrazione dovrà assicurare un'efficace azione di smaltimento del calore, predisponendo il montaggio del ventilatore sul lato opposto alla zona di ripresa dell'aria, al fine di evitare il cortocircuito del flusso all'interno; le griglie di ripresa dell'aria, ricavate nella parte bassa del portone di accesso al locale, dovranno essere dotate di rete antinsetto ed alette parapioggia.

#### 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 dovrà essere opportunamente previsto, in sede di costruzione, un proprio impianto di messa a terra (impianto di terra locale) che dovrà soddisfare le prescrizioni delle vigenti Norme CEI 64-8/1 ÷ 7 e 64-12.

Tale impianto dovrà essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche periodiche di efficienza e comprende: 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 (Norma CEI 64-8/5); 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 dovranno 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 (Norma CEI 64-8/5); il conduttore di protezione, parte del collettore di terra, arriverà in ogni impianto e dovrà essere collegato a tutte le prese a spina (destinate ad alimentare utilizzatori per i quali sia prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante messa a terra) o direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione con parti metalliche comunque accessibili.

È vietato l'impiego di conduttori di protezione non protetti meccanicamente con sezione inferiore a 4 mm<sup>2</sup>. Nei sistemi TT (cioè nei sistemi in cui le masse sono collegate ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema elettrico) il conduttore di neutro non potrà essere utilizzato come conduttore di protezione; il collettore (o nodo) principale di terra nel quale confluiranno i conduttori di terra, di protezione, di equipotenzialità ed eventualmente di neutro, in caso di sistemi TN, in cui il conduttore di neutro avrà anche la funzione di conduttore di protezione (Norma CEI 64-8/5); il conduttore equipotenziale, avente lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee ovvero le parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra (Norma CEI 64-8/5).

#### Protezioni contro i contatti diretti in ambienti pericolosi

Negli ambienti in cui il pericolo di elettrocuzione sia maggiore, per condizioni ambientali (umidità) o per particolari utilizzatori elettrici usati (apparecchi portatili, tagliaerba ecc.), come per esempio cantine, garage, portici, giardini ecc., le prese a spina dovranno essere alimentate come prescritto per la zona 3 dei bagni.

#### Coordinamento dell'impianto di terra con dispositivi di interruzione

Una volta realizzato l'impianto di messa a terra, la protezione contro i contatti indiretti potrà essere realizzata con uno dei seguenti sistemi:

- coordinamento fra impianto di messa a terra e protezione di massima corrente. Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con relè magnetotermico, in modo che risulti soddisfatta la seguente relazione:

$$R_t \leq 50/I_s$$

dove  $R_t$  è il valore in Ohm della resistenza dell'impianto di terra nelle condizioni più sfavorevoli e  $I_s$  è il più elevato tra i valori in ampere della corrente di intervento in 5 s del dispositivo di protezione; ove l'impianto comprenda più derivazioni protette dai dispositivi con correnti di intervento diverse, dovrà essere considerata la corrente di intervento più elevata;

- coordinamento fra impianto di messa a terra e interruttori differenziali. Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con relè differenziale che assicuri l'apertura dei circuiti da proteggere non appena eventuali correnti di guasto creino situazioni di pericolo.

Affinché detto coordinamento sia efficiente dovrà essere osservata la seguente relazione:

$R_t \leq 50/I_d$
-------------------

dove  $R_d$  è il valore in Ohm della resistenza dell'impianto di terra nelle condizioni più sfavorevoli e  $I_d$  il più elevato fra i valori in ampere delle correnti differenziali nominali di intervento delle protezioni differenziali poste a protezione dei singoli impianti utilizzatori.

### **5.9. Colonnine di distribuzione per banchine e pontili**

Erogatori di energia elettrica GIGIEFFE mod. Link Top Led o similare, con telegestione e lettura dati delle utenze elettriche ed idriche da remoto, costituito da:

- Colonnina porta-apparecchiature in acciaio inox AISI316BA 20/10 (acciaio lucido specchiato) completa di portelli incernierati. Dimensioni 450x350x1600mm.
- Portelli a protezione delle apparecchiature completi di serratura a chiave.
- Coppia di aeratori a nido d'ape.
- Scaldiglia termostata anticondensa.
- Piastra interne di fissaggio apparecchi.
- Piastra porta apparecchiature e copri modulo.
- Telaio di fissaggio composto da piastra in acciaio inox con zanche inox.
- n.1 TOP in plexiglass personalizzato con logo stampato in digitale e illuminato a LED come erogatori esistenti.
- n. 1 Kit illuminazione anteriore con n. 2 faretti a LED in acciaio inox AISI316.
- Prese energia laterali
- Gruppo idrico a 2 o 4 rubinetti
- Contatori elettronici dell'energia erogata
- Contatori elettronici dell'acqua erogata

#### **5.9.1 Erogatore 1x 400 A + 1x 63 A**

*Composizione elettrica*

Laterali:

- n.1 presa Marechal di sicurezza con contatti ausiliari con 3P+N+T400A-230/400V IP67.
- n.1 presa IEC309 3P+N+T63A-230/400V IP67 con contatto per interblocco elettrico.

Lato interruttori:

- n.1 dispositivo di sezionamento.
- n.1 modulo spie presenza tensione.
- n.1 Interruttore magnetotermico differenziale 4x400A-Id=regolabile – marca ABB
- n.1 Interruttore magnetotermico differenziale 4x63A- 0,03mA AE 6KA – marca ABB
- n.1 Interruttore magnetotermico differenziale 2x6A-id=0,03A – marca ABB (protezione ausiliari).
- n.2 contatori elettronici di energia attiva con visualizzatore per lettura diretta e con uscita impulsi. Contatori conformi alla Direttiva M.I.D. (Measuring Instruments Directive) (D.Lgs. n. 22 del 2007 di attuazione della Direttiva 2004/22/CE relativa agli strumenti di misura) e muniti di marcatura CE e della marcatura metrologica supplementare M, numero di certificazione.
- n.1 Modulo di trasmissione e ricezione dati IP-RS485 4I-4O.
- n.2 Teleruttore di potenza
- n.2 prese dati RJ45 cat. 6 in calotta IP55.
- n.1 morsettiera a barra passante 4x240mmq + T (f.m.).

*Composizione idrica*

- n.1 gruppo idrico in acciaio inox completo di n.2 rubinetti ¾” in ottone nichelato lucchettabili con maniglia in nylon rinforzato, n.2 contatori idrici volumetrici classe 2 in ottone con numeratore per lettura diretta e uscita impulsi (Contatori conformi alla Direttiva M.I.D. (Measuring Instruments Directive) (Direttiva 2004/22/CE relativa agli strumenti di misura) e muniti di marcatura CE e della marcatura metrologica supplementare M, numero di certificazione.
- n.2 oblò per la lettura diretta dei contatori idrici.
- n.2 valvola generale ¾”.

### **5.9.2 Erogatore 1 x 400 A**

*Composizione elettrica*

Laterali:

- n.1 presa Marechal di sicurezza con contatti ausiliari con 3P+N+T400A-230/400V IP67.

Lato interruttori:

- n.1 dispositivo di sezionamento.
- n.1 modulo spie presenza tensione.
- n.1 Interruttore magnetotermico differenziale 4x400A-Id=regolabile – marca ABB

**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti elettrici e speciali**

- n.1 Interruttore magnetotermico differenziale 2x6A-id=0,03A – marca ABB (protezione ausiliari).
- n.1 contatori elettronici di energia attiva con visualizzatore per lettura diretta e con uscita impulsi. Contatori conformi alla Direttiva M.I.D. (Measuring Instruments Directive) (D.Lgs. n. 22 del 2007 di attuazione della Direttiva 2004/22/CE relativa agli strumenti di misura) e muniti di marcatura CE e della marcatura metrologica supplementare M, numero di certificazione.
- n.1 Modulo di trasmissione e ricezione dati IP-RS485 4I-4O.
- n.1 Teleruttore di potenza
- n.1 prese dati RJ45 cat. 6 in calotta IP55.
- n.1 morsettiera a barra passante 4x240mmq + T (f.m.).

*Composizione idrica*

- n.1 gruppo idrico in acciaio inox completo di n.1 rubinetto ¾” in ottone nichelato lucchettabili con maniglia in nylon rinforzato, n.1 contatore idrico volumetrici classe 2 in ottone con numeratore per lettura diretta e uscita impulsi (Contatori conformi alla Direttiva M.I.D. (Measuring Instruments Directive) (Direttiva 2004/22/CE relativa agli strumenti di misura) e muniti di marcatura CE e della marcatura metrologica supplementare M, numero di certificazione.
- n.1 oblò per la lettura diretta dei contatori idrici.
- n.1 valvola generale ¾”.

**5.9.3 Erogatore 1 x 250 A + 1x 63 A**

*Composizione elettrica*

Laterali:

- n.1 presa Marechal di sicurezza con contatti ausiliari con 3P+N+T250A-230/400V IP67.
- n.1 presa IEC309 3P+N+T63A-230/400V IP67 con contatto per interblocco elettrico.

Lato interruttori:

- n.1 dispositivo di sezionamento.
- n.1 modulo spie presenza tensione.
- n.1 Interruttore magnetotermico differenziale 4x250A-Id=regolabile – marca ABB
- n.1 Interruttore magnetotermico differenziale 4x63A- 0,03mA AE 6KA – marca ABB
- n.1 Interruttore magnetotermico differenziale 2x6A-id=0,03A – marca ABB (protezione ausiliari).
- n.2 contatori elettronici di energia attiva con visualizzatore per lettura diretta e con uscita impulsi. Contatori conformi alla Direttiva M.I.D. (Measuring Instruments Directive) (D.Lgs. n. 22 del 2007 di attuazione della Direttiva 2004/22/CE relativa agli strumenti di misura) e muniti di marcatura CE e della marcatura metrologica supplementare M, numero di certificazione.



**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti elettrici e speciali**

- n.1 Modulo di trasmissione e ricezione dati IP-RS485 4I-4O.
- n.2 Teleruttore di potenza
- n.2 prese dati RJ45 cat. 6 in calotta IP55.
- n.1 morsettiera a barra passante 4x240mmq + T (f.m.).

*Composizione idrica*

- n.1 gruppo idrico in acciaio inox completo di n.2 rubinetti ¾” in ottone nichelato lucchettabili con maniglia in nylon rinforzato, n.2 contatori idrici volumetrici classe 2 in ottone con numeratore per lettura diretta e uscita impulsi (Contatori conformi alla Direttiva M.I.D. (Measuring Instruments Directive) (Direttiva 2004/22/CE relativa agli strumenti di misura) e muniti di marcatura CE e della marcatura metrologica supplementare M, numero di certificazione.
- n.2 oblò per la lettura diretta dei contatori idrici.
- n.2 valvola generale ¾”.

**5.9.4 Erogatore 2 x 250 A**

*Composizione elettrica*

Laterali:

- n.2 presa Marechal di sicurezza con contatti ausiliari con 3P+N+T250A-230/400V IP67.

Lato interruttori:

- n.1 dispositivo di sezionamento.
- n.1 modulo spie presenza tensione.
- n.2 Interruttore magnetotermico differenziale 4x250A-Id=regolabile – marca ABB
- n.1 Interruttore magnetotermico differenziale 2x6A-id=0,03A – marca ABB (protezione ausiliari).
- n.2 contatori elettronici di energia attiva con visualizzatore per lettura diretta e con uscita impulsi. Contatori conformi alla Direttiva M.I.D. (Measuring Instruments Directive) (D.Lgs. n. 22 del 2007 di attuazione della Direttiva 2004/22/CE relativa agli strumenti di misura) e muniti di marcatura CE e della marcatura metrologica supplementare M, numero di certificazione.
- n.1 Modulo di trasmissione e ricezione dati IP-RS485 4I-4O.
- n.2 Teleruttore di potenza
- n.2 prese dati RJ45 cat. 6 in calotta IP55.
- n.1 morsettiera a barra passante 4x240mmq + T (f.m.).

*Composizione idrica*

- n.1 gruppo idrico in acciaio inox completo di n.2 rubinetti ¾” in ottone nichelato lucchettabili con maniglia in nylon rinforzato, n.2 contatori idrici volumetrici classe 2 in ottone con numeratore per lettura diretta e uscita impulsi (Contatori conformi alla Direttiva M.I.D.

**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti elettrici e speciali**

(Measuring Instruments Directive) (Direttiva 2004/22/CE relativa agli strumenti di misura) e muniti di marcatura CE e della marcatura metrologica supplementare M, numero di certificazione.

- n.2 oblò per la lettura diretta dei contatori idrici.
- n.2 valvola generale  $\frac{3}{4}$ ".

### **5.9.5 Erogatore 1 x 250 A**

#### *Composizione elettrica*

Laterali:

- n.1 presa Marechal di sicurezza con contatti ausiliari con 3P+N+T250A-230/400V IP67.

Lato interruttori:

- n.1 dispositivo di sezionamento.
- n.1 modulo spie presenza tensione.
- n.1 Interruttore magnetotermico differenziale 4x250A-Id=regolabile – marca ABB
- n.1 Interruttore magnetotermico differenziale 2x6A-id=0,03A – marca ABB (protezione ausiliari).
- n.1 contatori elettronici di energia attiva con visualizzatore per lettura diretta e con uscita impulsi. Contatori conformi alla Direttiva M.I.D. (Measuring Instruments Directive) (D.Lgs. n. 22 del 2007 di attuazione della Direttiva 2004/22/CE relativa agli strumenti di misura) e muniti di marcatura CE e della marcatura metrologica supplementare M, numero di certificazione.
- n.1 Modulo di trasmissione e ricezione dati IP-RS485 4I-4O.
- n.1 Teleruttore di potenza
- n.1 prese dati RJ45 cat. 6 in calotta IP55.
- n.1 morsettiera a barra passante 4x240mmq + T (f.m.).

#### *Composizione idrica*

- n.1 gruppo idrico in acciaio inox completo di n.1 rubinetti  $\frac{3}{4}$ " in ottone nichelato lucchettabili con maniglia in nylon rinforzato, n.1 contatori idrici volumetrici classe 2 in ottone con numeratore per lettura diretta e uscita impulsi (Contatori conformi alla Direttiva M.I.D. (Measuring Instruments Directive) (Direttiva 2004/22/CE relativa agli strumenti di misura) e muniti di marcatura CE e della marcatura metrologica supplementare M, numero di certificazione.
- n.1 oblò per la lettura diretta dei contatori idrici.
- n.1 valvola generale  $\frac{3}{4}$ ".

### **5.9.6 Erogatore 2 x 125 A**

#### *Composizione elettrica*

**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti elettrici e speciali**

Laterali:

- n.2 presa IEC309 3P+N+T125A-230/400V IP67 con contatto per interblocco elettrico.

Lato interruttori:

- n.1 dispositivo di sezionamento.
- n.1 modulo spie presenza tensione.
- n.2 Interruttore magnetotermico differenziale 4x125A-Id=regolabile – marca ABB
- n.1 Interruttore magnetotermico differenziale 2x6A-id=0,03A – marca ABB (protezione ausiliari).
- n.2 contatori elettronici di energia attiva con visualizzatore per lettura diretta e con uscita impulsi. Contatori conformi alla Direttiva M.I.D. (Measuring Instruments Directive) (D.Lgs. n. 22 del 2007 di attuazione della Direttiva 2004/22/CE relativa agli strumenti di misura) e muniti di marcatura CE e della marcatura metrologica supplementare M, numero di certificazione.
- n.1 Modulo di trasmissione e ricezione dati IP-RS485 4I-4O.
- n.2 Teleruttore di potenza
- n.2 prese dati RJ45 cat. 6 in calotta IP55.
- n.1 morsettiera a barra passante 4x240mmq + T (f.m.).

*Composizione idrica*

- n.1 gruppo idrico in acciaio inox completo di n.2 rubinetti 1/2” in ottone nichelato lucchettabili con maniglia in nylon rinforzato, n.2 contatori idrici volumetrici classe 2 in ottone con numeratore per lettura diretta e uscita impulsi (Contatori conformi alla Direttiva M.I.D. (Measuring Instruments Directive) (Direttiva 2004/22/CE relativa agli strumenti di misura) e muniti di marcatura CE e della marcatura metrologica supplementare M, numero di certificazione.
- n.2 oblò per la lettura diretta dei contatori idrici.
- n.1 valvola generale 3/4”.

### **5.9.7 Erogatore 2 x 63 A**

*Composizione elettrica*

Laterali:

- n.2 presa IEC309 3P+N+T63A-230/400V IP67 con contatto per interblocco elettrico.

Lato interruttori:

- n.1 dispositivo di sezionamento.
- n.1 modulo spie presenza tensione.
- n.2 Interruttore magnetotermico differenziale 4x63A- 0,03mA AE 6KA – marca ABB
- n.1 Interruttore magnetotermico differenziale 2x6A-id=0,03A – marca ABB (protezione ausiliari).

**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti elettrici e speciali**

- n.2 contatori elettronici di energia attiva con visualizzatore per lettura diretta e con uscita impulsi. Contatori conformi alla Direttiva M.I.D. (Measuring Instruments Directive) (D.Lgs. n. 22 del 2007 di attuazione della Direttiva 2004/22/CE relativa agli strumenti di misura) e muniti di marcatura CE e della marcatura metrologica supplementare M, numero di certificazione.
- n.1 Modulo di trasmissione e ricezione dati IP-RS485 4I-4O.
- n.2 Teleruttore di potenza
- n.2 prese dati RJ45 cat. 6 in calotta IP55.
- n.1 morsettiera a barra passante 4x240mmq + T (f.m.).

*Composizione idrica*

- n.1 gruppo idrico in acciaio inox completo di n.2 rubinetti 1/2" in ottone nichelato lucchettabili con maniglia in nylon rinforzato, n.2 contatori idrici volumetrici classe 2 in ottone con numeratore per lettura diretta e uscita impulsi (Contatori conformi alla Direttiva M.I.D. (Measuring Instruments Directive) (Direttiva 2004/22/CE relativa agli strumenti di misura) e muniti di marcatura CE e della marcatura metrologica supplementare M, numero di certificazione.
- n.2 oblò per la lettura diretta dei contatori idrici.
- n.1 valvola generale 3/4".

**5.9.8 Erogatore 4 x 63 A**

*Composizione elettrica*

Laterali:

- n.4 presa IEC309 3P+N+T63A-230/400V IP67 con contatto per interblocco elettrico.

Lato interruttori:

- n.1 dispositivo di sezionamento.
- n.1 modulo spie presenza tensione.
- n.4 Interruttore magnetotermico differenziale 4x63A- 0,03mA AE 6KA – marca ABB
- n.1 Interruttore magnetotermico differenziale 2x6A-id=0,03A – marca ABB (protezione ausiliari).
- n.4 contatori elettronici di energia attiva con visualizzatore per lettura diretta e con uscita impulsi. Contatori conformi alla Direttiva M.I.D. (Measuring Instruments Directive) (D.Lgs. n. 22 del 2007 di attuazione della Direttiva 2004/22/CE relativa agli strumenti di misura) e muniti di marcatura CE e della marcatura metrologica supplementare M, numero di certificazione.
- n.1 Modulo di trasmissione e ricezione dati IP-RS485 4I-4O.
- n.1 Modulo di trasmissione e ricezione dati 4I-4O.
- n.4 Teleruttore di potenza
- n.4 prese dati RJ45 cat. 6 in calotta IP55.

**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti elettrici e speciali**

- n.1 morsettiera a barra passante 4x240mmq + T (f.m.).

*Composizione idrica*

- n.1 gruppo idrico in acciaio inox completo di n.4 rubinetti 1/2" in ottone nichelato lucchettabili con maniglia in nylon rinforzato, n.4 contatori idrici volumetrici classe 2 in ottone con numeratore per lettura diretta e uscita impulsi (Contatori conformi alla Direttiva M.I.D. (Measuring Instruments Directive) (Direttiva 2004/22/CE relativa agli strumenti di misura) e muniti di marcatura CE e della marcatura metrologica supplementare M, numero di certificazione.
- n.4 oblò per la lettura diretta dei contatori idrici.
- n.1 valvola generale 3/4".

**5.9.9 Erogatore 4 x 32 A**

*Composizione elettrica*

Laterali:

- n.4 presa IEC309 3P+N+T32A-230/400V IP67 interbloccata lucchettabile con spia on-off e trattamento marino.

Lato interruttori:

- n.1 dispositivo di sezionamento.
- n.1 modulo spie presenza tensione.
- n.4 Interruttore magnetotermico differenziale 4x32A- 0,03mA AE 6KA – marca ABB
- n.1 Interruttore magnetotermico differenziale 2x6A-id=0,03A – marca ABB (protezione ausiliari).
- n.4 contatori elettronici di energia attiva con visualizzatore per lettura diretta e con uscita impulsi. Contatori conformi alla Direttiva M.I.D. (Measuring Instruments Directive) (D.Lgs. n. 22 del 2007 di attuazione della Direttiva 2004/22/CE relativa agli strumenti di misura) e muniti di marcatura CE e della marcatura metrologica supplementare M, numero di certificazione.
- n.1 Modulo di trasmissione e ricezione dati IP-RS485 4I-4O.
- n.1 Modulo di trasmissione e ricezione dati 4I-4O.
- n.4 Teleruttore di potenza
- n.4 prese dati RJ45 cat. 6 in calotta IP55.
- n.1 morsettiera a barra passante 4x240mmq + T (f.m.).

*Composizione idrica*

- n.1 gruppo idrico in acciaio inox completo di n.4 rubinetti 1/2" in ottone nichelato lucchettabili con maniglia in nylon rinforzato, n.4 contatori idrici volumetrici classe 2 in ottone con numeratore per lettura diretta e uscita impulsi (Contatori conformi alla Direttiva M.I.D. (Measuring Instruments Directive) (Direttiva 2004/22/CE relativa agli strumenti di misura) e

muniti di marcatura CE e della marcatura metrologica supplementare M, numero di certificazione.

- n.4 oblò per la lettura diretta dei contatori idrici.
- n.1 valvola generale ¾”.

#### **5.9.10 Erogatore 4 x 16 A**

##### *Composizione elettrica*

Laterali:

- n.4 presa IEC309 2P+T16A-230/400V IP67 interbloccata lucchettabile con spia on-off e trattamento marino.

Lato interruttori:

- n.1 dispositivo di sezionamento.
- n.1 modulo spie presenza tensione.
- n.4 Interruttore magnetotermico differenziale 4x16A- 0,03mA AE 6KA – marca ABB
- n.1 Interruttore magnetotermico differenziale 2x6A-id=0,03A – marca ABB (protezione ausiliari).
- n.4 contatori elettronici di energia attiva con visualizzatore per lettura diretta e con uscita impulsi. Contatori conformi alla Direttiva M.I.D. (Measuring Instruments Directive) (D.Lgs. n. 22 del 2007 di attuazione della Direttiva 2004/22/CE relativa agli strumenti di misura) e muniti di marcatura CE e della marcatura metrologica supplementare M, numero di certificazione.
- n.1 Modulo di trasmissione e ricezione dati IP-RS485 4I-4O.
- n.1 Modulo di trasmissione e ricezione dati 4I-4O.
- n.4 Teleruttore di potenza
- n.4 prese dati RJ45 cat. 6 in calotta IP55.
- n.1 morsettiera a barra passante 4x240mmq + T (f.m.).

##### *Composizione idrica*

- n.1 gruppo idrico in acciaio inox completo di n.4 rubinetti 1/2” in ottone nichelato lucchettabili con maniglia in nylon rinforzato, n.4 contatori idrici volumetrici classe 2 in ottone con numeratore per lettura diretta e uscita impulsi (Contatori conformi alla Direttiva M.I.D. (Measuring Instruments Directive) (Direttiva 2004/22/CE relativa agli strumenti di misura) e muniti di marcatura CE e della marcatura metrologica supplementare M, numero di certificazione.
- n.4 oblò per la lettura diretta dei contatori idrici.
- n.1 valvola generale ¾”.

## **5.10. Colonnine di distribuzione per pontili**

Erogatori di energia elettrica GIGIEFFE mod. Minux 120Top Led o similare, con telegestione e lettura dati delle utenze elettriche ed idriche da remoto, costituito da:

- Colonnina porta-apparecchiature in poliestere rinforzato con fibre di vetro BMC e SMC stampata a pressione termoindurente, autoestinguenta secondo UL94 classe V0 adatto in ambienti marini, con elevata resistenza meccanica (IK10) ed ai raggi UV, agli urti accidentali e agli agenti atmosferici e chimici. Composta da elementi intercambiabili.
- Rivestimento in acciaio INOX 316BA (acciaio lucido specchiato).
- Dimensioni: 392x300x1200mm.
- Frontalino incernierato a protezione degli interruttori; completo di serratura a chiave e oblò per la lettura dei contatori elettrici.
- Piastra interna di supporto apparecchiature e segregazione dalla parte idrica.
- Frontale con oblò per la lettura dei contatori idrici.
- Adesivo di identificazione.
- Kit di illuminazione a led.
- n.1 TOP in plexiglass personalizzato con logo stampato in digitale e illuminato a LED come erogatori esistenti.

### **5.10.1 Erogatore 4 x 16 A**

#### *Composizione elettrica*

Laterali:

- n.4 presa di sicurezza IEC309 2P+T16A-230V IP67 interbloccata lucchettabile con spia on-off e trattamento marino.

Lato interruttori:

- n.1 dispositivo di sezionamento.
- n.1 modulo spie presenza tensione.
- n.4 Interruttore magnetotermico differenziale 2x16A- 0,03mA 6KA – marca ABB
- n.1 Interruttore magnetotermico differenziale 2x6A-id=0,03A – marca ABB (protezione ausiliari).
- n.4 contatori elettronici di energia attiva con visualizzatore per lettura diretta e con uscita impulsi. Contatori conformi alla Direttiva M.I.D. (Measuring Instruments Directive) (D.Lgs. n. 22 del 2007 di attuazione della Direttiva 2004/22/CE relativa agli strumenti di misura) e muniti di marcatura CE e della marcatura metrologica supplementare M, numero di certificazione.
- n.1 Modulo di trasmissione e ricezione dati IP-RS485 4I-4O.
- n.1 Modulo di trasmissione e ricezione dati 4I-4O.
- n.4 Teleruttore di potenza

**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti elettrici e speciali**

- n.4 prese dati RJ45 cat. 6 in calotta IP55.
- n.1 morsettiera a barra passante 4x240mmq + T (f.m.).
- 

*Composizione idrica*

- n.1 gruppo idrico in acciaio inox completo di n.4 rubinetti 1/2” in ottone nichelato lucchettabili con maniglia in nylon rinforzato, n.4 contatori idrici volumetrici classe 2 in ottone con numeratore per lettura diretta e uscita impulsi (Contatori conformi alla Direttiva M.I.D. (Measuring Instruments Directive) (Direttiva 2004/22/CE relativa agli strumenti di misura) e muniti di marcatura CE e della marcatura metrologica supplementare M, numero di certificazione.
- n.4 oblò per la lettura diretta dei contatori idrici.
- n.1 valvola generale 3/4”.

**5.10.2 Erogatore 4 x 32 A**

*Composizione elettrica*

Laterali:

- n.4 presa di sicurezza IEC309 3P+N+T32A-230/400V IP67 interbloccata lucchettabile con spia on-off e trattamento marino.

Lato interruttori:

- n.1 dispositivo di sezionamento.
- n.1 modulo spie presenza tensione.
- n.4 Interruttore magnetotermico differenziale 4x32A- 0,03mA 6KA – marca ABB
- n.1 Interruttore magnetotermico differenziale 2x6A-id=0,03A – marca ABB (protezione ausiliari).
- n.4 contatori elettronici di energia attiva con visualizzatore per lettura diretta e con uscita impulsi. Contatori conformi alla Direttiva M.I.D. (Measuring Instruments Directive) (D.Lgs. n. 22 del 2007 di attuazione della Direttiva 2004/22/CE relativa agli strumenti di misura) e muniti di marcatura CE e della marcatura metrologica supplementare M, numero di certificazione.
- n.1 Modulo di trasmissione e ricezione dati IP-RS485 4I-4O.
- n.1 Modulo di trasmissione e ricezione dati 4I-4O.
- n.4 Teleruttore di potenza
- n.4 prese dati RJ45 cat. 6 in calotta IP55.
- n.1 morsettiera a barra passante 4x240mmq + T (f.m.).

*Composizione idrica*



- n.1 gruppo idrico in acciaio inox completo di n.4 rubinetti 1/2” in ottone nichelato lucchettabili con maniglia in nylon rinforzato, n.4 contatori idrici volumetrici classe 2 in ottone con numeratore per lettura diretta e uscita impulsi (Contatori conformi alla Direttiva M.I.D. (Measuring Instruments Directive) (Direttiva 2004/22/CE relativa agli strumenti di misura) e muniti di marcatura CE e della marcatura metrologica supplementare M, numero di certificazione.
- n.4 oblò per la lettura diretta dei contatori idrici.
- n.1 valvola generale 3/4”.

### **5.11. Colonnine per la ricarica dei veicoli elettrici**

Erogatori di energia elettrica GIGIEFFE mod. Minux 120Top Led o similare, con telegestione e lettura dati delle utenze elettriche da remoto, per la ricarica dei veicoli elettrici costituito da:

- Colonnina porta-apparecchiature in poliestere rinforzato con fibre di vetro BMC e SMC stampata a pressione termoindurente, autoestingente secondo UL94 classe V0 adatto in ambienti marini, con elevata resistenza meccanica (IK10) ed ai raggi UV, agli urti accidentali e agli agenti atmosferici e chimici. Composta da elementi intercambiabili.
- Rivestimento in acciaio INOX 316BA (acciaio lucido specchiato).
- Dimensioni: 392x300x1200mm.
- Frontalino incernierato a protezione degli interruttori; completo di serratura a chiave e oblò per la lettura dei contatori elettrici.
- Piastra interna di supporto apparecchiature e segregazione dalla parte idrica.
- Frontale con oblò per la lettura dei contatori idrici.
- Adesivo di identificazione.
- Kit di illuminazione a led.
- n.1 TOP in plexiglass personalizzato con logo stampato in digitale e illuminato a LED come erogatori esistenti.

-

#### **5.11.1 Erogatore per golf car 2 x 16 A**

*Composizione elettrica*

Laterali:

- n.2 presa di sicurezza IEC309 2P+T16A-230V IP67 interbloccata lucchettabile con spia on-off e trattamento marino.

Lato interruttori:

- n.1 dispositivo di sezionamento.
- n.1 modulo spie presenza tensione.
- n.2 Interruttore magnetotermico differenziale 2x16A- 0,03mA 6KA – marca ABB

**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti elettrici e speciali**

- n.1 Interruttore magnetotermico differenziale 2x6A-id=0,03A – marca ABB (protezione ausiliari).
- n.2 contatori elettronici di energia attiva con visualizzatore per lettura diretta e con uscita impulsi. Contatori conformi alla Direttiva M.I.D. (Measuring Instruments Directive) (D.Lgs. n. 22 del 2007 di attuazione della Direttiva 2004/22/CE relativa agli strumenti di misura) e muniti di marcatura CE e della marcatura metrologica supplementare M, numero di certificazione.
- n.1 Modulo di trasmissione e ricezione dati IP-RS485 4I-4O.
- n.2 Teleruttore di potenza
- n.1 morsettiera a barra passante 4x240mmq + T (f.m.).

**5.11.2 Erogatore per autoveicoli 2 x 32 A**

*Composizione elettrica*

- Erogazione libera a 2 utenze - ogni utenza max 22kW Laterali:
- n.2 prese IP44 3P+N+T32A-230/400V + 2 contatti pilota (tipo 2) dotate di shutter come richiesto dalla normativa vigente.

Lato interruttori:

- n.1 sezionatore generale.
- n.1 modulo spie presenza tensione.
- n.1 portafusibile.
- n.1 interruttore magnetotermico 2x6A a protezione degli ausiliari.
- n.1 trasformatore 230/24VDC.
- n.1 Protezione differenziale magnetotermica di tipo “B” a protezione delle 2 prese come richiesto dalla normativa vigente.
- n.1 Modulo di trasmissione e ricezione dati IP-RS485 4I-4O.
- n.2 teleruttori di potenza.
- n.1 unità di controllo PWM e Resistor coding per sistemi di ricarica.
- n.1 morsettiera 4x50mmq +GV (f.m.).

Con riferimento alla norma europea IEC/EN 61851-1 (stazioni di carica dei veicoli elettrici) e IEC/EN 62196-1 e 2 (connettori per ricarica veicoli elettrici), l'erogatore utilizza il modo di ricarica 3 che consiste nel collegare il veicolo elettrico alla rete di alimentazione A.C. tramite connettori dedicati con contatti aggiuntivi e l'utilizzo di sistemi di controllo per:

- Verifica della continuità del conduttore di protezione.
- Comunicazione tra la stazione ed il veicolo tramite il circuito PWM.
- Identificazione della taglia del cavo (resistor coding).

L'erogazione si attiva inserendo la spina in una presa libera, se sono verificate la condizione di controllo, l'erogazione viene attivata e prosegue fino alla ricarica completa o all'estrazione della spina tramite pressione del pulsante di sblocco posto sopra la presa stessa.

## **5.12. Sistema di comando e lettura delle utenze elettriche e idriche da remoto**

Il sistema “*GGF EASY LINK*” o equivalente di comando e lettura delle utenze elettriche e idriche da remoto prevede:

1. Sviluppo procedura personalizzata per check-in. Tale procedura permetterà di eseguire le seguenti operazioni:
  - Inserimento Anagrafica Utente, con assegnazione credenziali, ovvero utente e password (generata con meccanismo randomico).
  - Reset contatori consumo acqua ed energia elettrica e abilitazione utenza (non erogazione)
  - Stampa modulo check-in con riferimenti colonnina e utenza, modalità di accesso al portale (url in formato QR Code, user login e password) per consultazione dati consumo e abilitazione/disabilitazione erogazione utenza acqua ed energia elettrica.
2. Sviluppo procedura personalizzata per check-out. Tale procedura permetterà di eseguire le seguenti operazioni:
  - chiusura visita con stampa del report consumi delle utenze di acqua ed energia elettrica (consumo totale e giornaliero)
  - archiviazione su tabella storica dei dati anagrafici, data check-in, data check-out e consumi giornalieri
  - disabilitazione dell'utenza e dell'accesso cliente da portale.
3. Nelle pagine di gestione della colonnina, saranno rappresentate le seguenti informazioni:
  - Dati anagrafici visitatore
  - Data check-in
  - Dati consumo
  - Allarmi per rilevamento di consumo con erogazione o utenza disabilitata

Inoltre, da questa pagina sarà possibile eseguire le seguenti azioni:

- se colonnina disponibile - operazione di check-in
  - se colonnina occupata - reset contatori (se necessario), ripristino allarmi, check-out
  - disabilitazione forzata dell'utenza (se necessario)
4. Sarà possibile accedere alle viste grafiche di gestione delle colonnine da pagina grafica con planimetria del porto e visualizzazione dello stato di occupazione della colonnina con i seguenti colori:
    - verde = colonnina con 0% delle utenze occupate

**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti elettrici e speciali**

- azzurro = colonnina con occupazione delle utenze dal 26 al 49% (es. colonnina con 3 tenze di cui una occupata e 2 libere = 33%)
  - giallo = colonnina con occupazione delle utenze dal 50% al 99% (es. colonnina con 3 tenze di cui due occupate e 1 libere = 66%)
  - rosso = colonnina con 100% delle utenze occupate
  - oppure, sarà possibile accedere dalla lista nodi.
5. Sarà inoltre possibile ricercare e accedere alla pagina di gestione della una colonnina dalla funzione di ricerca avanzata del menù a scomparsa EasyLink.
6. Sarà inoltre sviluppata una funzione per permettere di eseguire la consultazione dei dati storici delle visite e dei relativi consumi
7. Dalla pagina di consultazione dell'utente, visualizzata tramite inserimento delle credenziali stampate su modulo check-in con vista grafica ottimizzata per visualizzazione su smartphone, PC, tablet, sarà possibile:
- consultare i dati di consumo totali della permanenza delle utenze di acqua ed energia elettrica
  - stampare i report dei dati di consumo (totali e giornalieri) delle utenze di acqua ed energia elettrica
  - abilitare e disabilitare l'erogazione di acqua ed energia elettrica.

Sistema sarà completo di modulo controller; piattaforma server con connessione IP completo di software e pagine grafiche per il comando delle utenze da computer o da remoto. Nella fornitura del sistema è compresa l'attività di supervisione, configurazione software e hardware con predisposizione e prova del sistema.

### **5.13. Fari di segnalamento**

Faro di segnalazione per l'entrata del porto comprendente:

- Palo flangiato, alto 5 metri, in acciaio zincato a caldo (conforme alla norma UNI EN ISO 1461) e verniciato in vernice epossidica rossa o verde; completo di scala fissa e guardrail, collegamento di dadi e bulloni in zinco, accessori;
- Lanterna a led autonoma, luce lampeggiante rossa o verde, portata nominale fino a 4 miglia nautiche

### **5.14. Dissuasore con luce LED sommitale**

Dissuasore cilindrico Donat mod DOE200N o equivalente, illuminato con testa in alluminio sabbiato, struttura in acciaio inox, altezza totale 1000 mm sopra il pavimento, diametro 114 mm, ancoraggio sotto il pavimento, LED bianco o giallo a scelta del Committente.

- Potenza nominale 2W (4 moduli LED)

- Potenza complessiva 15 W
- Chromaticity temperature: 3000K o 5000K
- Index of colour CRI: >80, usually 85
- Grado di protezione: IP66
- Radiation flux: 90% del flusso luminoso nel semispazio inferiore

### **5.15. Prese di servizio**

All'interno dei locali tecnici e nelle aree all'aperto sono previste alcuni quadretti prese di servizio del tipo monoblocco in materiale antiurto ed autoestinguente normalizzate IEC309 con grado di protezione non inferiore ad IP55, corredati d'interblocco meccanico e fusibili di protezione; ogni quadro di servizio dovrà comprendere una presa trifase 3x16A+T, una monofase 1P+Nx16A+T ed una cassetta morsettiera posta nella parte superiore del gruppo prese nella quale intestare i cavi elettrici di alimentazione e di smistamento.

Nel caso di prese monofase da 10 o 16 A, la protezione sarà costituita da interruttore automatico magnetotermico bipolare; nel caso di prese con fusibili, queste dovranno essere provviste di fusibili di scorta in numero di almeno tre. In caso di necessità di sostituzione degli stessi, aprendo gli involucri dovrà essere impossibile il contatto con i conduttori di arrivo linea per evitare pericoli di folgorazione. 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 dovrà predisporre una piantana di sostegno in acciaio zincato a caldo, 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 tipo standard tedesco (schuko) saranno poste esclusivamente nell'edificio servizi, nelle sale quadri e nella cabina elettrica. Tutti i circuiti di Forza Motrice dovranno essere protetti da interruttore magnetotermico differenziale ad altissima sensibilità (0,03 A).

**Quadro tipo QP1:** Quadro prese composto da 1 presa 3P+T 16 A – 380 Vca tipo CEE interbloccata, n. 1 presa da 2P+T 16 A – 220Vca tipo CEE interbloccata.

Il gruppo prese sarà corredato (dove necessario se derivati da interruttori con portata superiore a 16 A) di interruttore magnetotermico differenziale e di scatola morsettiera nella quale si realizzerà l'allaccio alla linea dorsale; le prese sono poste in un quadretto in PVC a vista e/o ad incasso.

**Quadro tipo QP2:** Quadro prese per locale con distribuzione di tipo civile composto da 2 prese 2P+T 16 A – 220Vca standard tedesco (schuko) e 2 prese da 2P+T 16 A – 220Vca standard italiano di tipo bipasso con alveoli protetti.

#### **5.16. Impianto illuminazione normale**

Tutti i corpi illuminanti dovranno essere alimentati da opportuni circuiti, con dispositivi di comando funzionale per singoli corpi illuminanti o a gruppi, come indicato nelle planimetrie allegate al progetto. Per l'illuminazione interna, gli impianti dovranno essere realizzati in modo da garantire i valori di illuminamento medio indicati sulla norma UNI 12464-1.

La scelta degli apparecchi di illuminazione deve tenere conto della necessità di evitare fenomeni di abbagliamento e di assicurare l'economica realizzazione dei livelli di illuminamento suddetto.

Nello sviluppo del progetto definitivo sono già stati individuati alcuni apparecchi di particolare gradimento; i corpi illuminanti proposti dovranno presentare, come minimo, le stesse caratteristiche tecniche ed architettoniche.

Le marche indicate non comportano obbligo di fornitura ma identificano il modello previsto a progetto e dovranno essere comunque considerate come punto di riferimento per la scelta dei corpi illuminanti da parte dell'impresa.

Tutti i corpi illuminanti vanno presentati alla Direzione Lavori che potrà a suo avviso accettare o richiedere la loro sostituzione con modelli più appropriati.

Per i corpi illuminanti previsti all'interno valgono comunque i requisiti minimi richiesti dalla norma CEI 64-8; in particolare le lampade dovranno inoltre possedere i requisiti di conformità alle norme CEI 34-21.

Nel progetto si prevedono più circuiti indipendenti, in modo che un eventuale guasto non provochi la messa fuori servizio dell'intero sistema di illuminazione.

Gli apparecchi illuminanti non dovranno essere installati a portata di mano del pubblico e dovranno essere fissati in modo sicuro, protetti da urti od altre azioni meccaniche.

Tutti gli apparecchi saranno installati nelle posizioni indicate in planimetria, realizzando la loro alimentazione con tubazioni in PVC o acciaio inox poste a vista o incassate, rispettivamente per impianti a vista IP55 (locali tecnici, autorimessa) e per impianti sottotraccia minimo IP4x (restanti locali).

Tutti i livelli di illuminamento medio ed il tipo di illuminazione sono stati progettati in conformità a quanto richiesto dalla UNI 12464-1 e successive integrazioni.

Gli apparecchi di illuminazione previsti a progetto nei vari ambienti (interni) ed aree esterne sono qui di seguito riepilogati:

**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti elettrici e speciali**

- Apparecchio denominato Tipo L1: Plafoniera con corpo e schermo in policarbonato, riflettore in acciaio z.c., modulo Led lineare da 30W/840, IP65, alimentazione 230V - 50Hz, posata a parete o soffitto.
- Apparecchio denominato Tipo L2: Plafoniera con corpo e schermo in policarbonato, riflettore in acciaio z.c., 2 moduli Led lineari da 24W/840, IP65, alimentazione 230V - 50Hz, posata a parete o soffitto.
- Apparecchio denominato Tipo L3 ed L5 ed L6: annullati
- Apparecchio denominato Tipo L4: Apparecchio Downlight Led modulare tondo con corpo in alluminio pressofuso, modulo Led da 15W, IP44, alimentazione 230V - 50Hz, posata a controsoffitto.
- Apparecchio denominato Tipo L7: Apparecchio a sospensione tipo I GUZZINI ISOLA o similare con lampada a led zona reception 39W 7350lm - valore della sorgente luminosa 43,1W 5586lm (sistema) Efficienza luminosa (valore di sistema): 129lm/W 4000K CRI 80 Driver DALI dimmerabile incluso Ottica: General Lighting Down.
- Apparecchio denominato Tipo L8: Apparecchio a sospensione tipo I GUZZINI ISOLA o similare con lampada a led zona reception 85W 16100lm - valore della sorgente luminosa 90,8W 12236lm (sistema) Efficienza luminosa (valore di sistema): 134lm/W 4000K CRI 80 Driver DALI dimmerabile incluso Ottica: General Lighting Down.
- Apparecchio denominato Tipo L9: Apparecchio a vista a soffitto oppure incasso zona ingresso edificio tipo I GUZZINI modello LASER BLADE XS o similare con lampada LED9,9W 9860lm - valore della sorgente luminosa 9,9W 822lm (sistema) Efficienza luminosa: 83lm/W 4000K CRI 90 Driver non fornito Ottica: F - Flood 42° Orientabilità: Fisso.
- Apparecchio denominato Tipo L10: Apparecchio da incasso in controsoffitto tipo I GUZZINI modello IN60 o similare per posa uffici, locali dirigenza e sale riunione con lampada a LED27W 5550lm - valore della sorgente luminosa 29,2W 3941lm (sistema) Efficienza luminosa: 134lm/W 4000K CRI 80 Driver Elettronico DALI dimmerabile incluso Ottica: UGR - Luminanza controllata UGR<19 Orientabilità: Fisso.
- Apparecchio denominato Tipo L11: Apparecchio da incasso in controsoffitto per corridoi, scale, servizi igienici, spogliatoi tipo I GUZZINI EASY o similare con lampada a LED tipo11W 1850lm - valore della sorgente luminosa 13,2W 1517lm (sistema) Efficienza luminosa (valore di sistema): 114lm/W 4000K CRI 80 Driver DALI dimmerabile incluso Ottica: GL - Luce generale Orientabilità: Fisso.
- Apparecchio denominato Tipo L2: Apparecchio da incasso in controsoffitto per magazzino ed area fotocopie tipo GUZZINI IPLAN ACCESS o similare con lampada a LED27W 4710lm - valore della sorgente luminosa 30,1W 3203lm (sistema) Efficienza luminosa: 106lm/W 4000K

CRI 80 Driver DALI dimmerabile incluso Ottica: UGR - Luminanza controllata UGR<19  
Orientabilità: Fisso.

- Apparecchio denominato Tipo L13: Apparecchio illuminazione da incasso tipo I GUZZINI VIEW o similare con lampada a LED 43W 4550lm - valore della sorgente luminosa 48,1W 3640lm (sistema) Efficienza luminosa: 75lm/W 4000K CRI 80 Driver DALI dimmerabile incluso Ottica: WW - Wall Washer Orientabilità: Fisso.
- Apparecchio denominato Tipo L14: Apparecchio a soffitto ad incasso sala controllo tipo I GUZZINI modello EASY o similare con lampada a LED 15W 2500lm - valore della sorgente luminosa 16,9W 2150lm (sistema) Efficienza luminosa: 127lm/W 4000K CRI 80 Driver DALI dimmerabile incluso Ottica: UGR - Luminanza controllata UGR<19 Orientabilità: Fisso.

Per le aree esterne sono previsti i seguenti apparecchi di illuminazione pubblica:

- Apparecchio denominato Tipo L1E: Palo in acciaio verniciato conico trafilato con altezza H=8m f.t. (H=8,8m totale) con singolo sbraccio ed apparecchio illuminante tipo WOW I Guzzini o similare con lampada a led 162W con ottica asimmetrica diretta IP67, classe II.
- Apparecchio denominato Tipo L2E: Palo in acciaio verniciato conico trafilato con altezza H=4,5m f.t. (H=5,2m totale) con apparecchio testa palo per arredo urbano tipo CROWN I Guzzini o similare con lampada a led 100,5W con ottica simmetrica diretta luce diffusa, IP67, classe II.
- Apparecchio denominato Tipo L3E: Palina illuminazione su dissuasore in acciaio cablata interno tubo dissuasore H=1100mm, diametro 114mm con apparecchio illuminante installato su testa in bassa tensione con lampada a led alimentata con alimentatore stagno su pozzetto.
- Apparecchio denominato Tipo L4E: Palina tipo BOLLARD a pavimento H=1100mm con apparecchio a led 21W tipo IWAY I Guzzini o similare con ottica simmetrica e luce diffusa, IP66, classe II.



**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti elettrici e speciali**

Qui di seguito sono riportati i valori di illuminamento medio previsti e da mantenere nella realizzazione degli impianti di illuminazione interna ed esterna darsena.

<b>Area o ambiente</b>	<b>E medio</b>	<b>E min/E med</b>
Scale (pianerottoli principali), corridoi	150-200 Lux	0,5
Locali impianti tecnologici e locali quadri	250-300 Lux	0,6
Uffici, ricezione, sala controllo e guardiola	500-550 Lux	0,7
Cabine elettriche	250-300 Lux	0,6
Bagni e spogliatoi, antibagni	150 lux	0,6
Magazzini ed aree di stoccaggio	90-100 lux	0,5
Aree esterne zona darsena	10-25 lux	0,3
Aree esterne zona parcheggi	10-15 lux	0,3
Aree esterne zona passeggiata del porto	10-15 lux	0,3
Aree esterne zona ingresso al porto	15-20 lux	0,3

Gli apparecchi illuminanti avranno un grado di protezione non in contrasto con la seguente tabella:

<b>Installazione dei componenti</b>	<b>Grado di protezione minimo</b>	<b>note</b>
Protetti dalla pioggia e ad altezza uguale o superiore a 3m dal suolo	IP4x	
Esposti alla pioggia e ad altezza uguale o superiore a 3m dal suolo	IP44	
Posti ad altezza inferiore a 3m dal suolo	IP43	Accesso alle parti attive solo con uso di attrezzi a chiave
Apparecchi di illuminazione con coppa di chiusura del vano lampada	IP44	
Interno autorimessa	IP55	
Componenti all'esterno	IP55	
Componenti interrati e/o pavimento	IP67	

### **5.17. Impianto illuminazione emergenza**

Per quanto riguarda l'illuminazione di sicurezza si deve assicurare un livello di illuminazione di almeno 5 lux ad 1 metro dal piano di calpestio lungo le vie di fuga e di uscita previste per eventuali evacuazioni dello stabile.

L'illuminazione di emergenza sarà realizzata, per alcuni ambienti, con l'ausilio di complessi autonomi realizzati con batterie di accumulatori in grado di assicurare un'autonomia di 1 ora, installati a bordo degli stessi apparecchi illuminanti che realizzano l'illuminazione normale.

In pratica, in presenza di tensione di rete, le lampade a bordo degli apparecchi illuminanti saranno tutte accese, mentre al venir meno della tensione di rete, un tubo fluorescente rimarrà acceso per almeno 1 ora, consentendo al personale di avere un illuminamento sufficiente per evacuare i locali.

Nel calcolo dei livelli di illuminamento, in caso di mancanza di rete e quindi con la sola luce di emergenza, si deve considerato ovviamente che il flusso luminoso con la lampada alimentata da batteria, si riduce a percentuali che variano dall'11% al 20% del flusso nominale.

L'illuminazione di emergenza è altresì realizzata a mezzo di plafoniere 1x9 W o 1x18 W e nel caso di spazi maggiori con lampade 1x24 W con gruppo autonomo di emergenza del tipo sempre accese (SA) oppure con funzionamento solo in emergenza (SE).

Gli apparecchi installati in corrispondenza delle uscite degli edifici servizi e polifunzionale, dovranno essere 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.

### **5.18. Controllore di processo e periferiche di interfaccia in campo**

I controllori previsti a progetto gestiscono tutte le attività di comando e controllo dei vari utilizzatori ed apparati previsti a progetto attraverso le schede I/O e le morsettiere intelligenti

Il controllore PLC che gestisce l'intera automazione della darsena risiede nel quadro armadio dati c/sala controllo edificio polifunzionale e sarà realizzato con una macchina di adeguate prestazioni tipo PLC Siemens serie S7-1500 o S7-300 similare. Una parte dei segnali previsti per l'automazione, come descritto in relazione, sarà attestato ad altri PLC con CPU o morsettiere intelligenti posti in campo tipo Siemens ET200SP o similare.

In corrispondenza dell'edificio servizi si prevede la posa di un altro PLC della stessa tipologia ma con funzioni di slave rispetto al PLC master presente in sala controllo.

Le considerazioni qui di seguito riportate valgono ovviamente per tutti i PLC e/o morsettiere intelligenti previste a progetto, i quali si differenziano tra loro per lo svolgimento delle funzioni programmate e per la potenzialità degli ingressi ed uscite sia di tipo digitale che analogico; nella scelta del PLC si deve tener conto delle seguenti considerazioni di tipo generale:

- a) tutti i PLC facciano possibilmente parte della stessa famiglia di prodotto, compatibilmente con la gestione degli impianti della Committente presso altri insediamenti già esistenti
- b) le schede d'ingresso e d'uscita siano intercambiabili e comuni per tutti i PLC,
- c) tutti i PLC / periferiche sono collegati tramite processori di comunicazione ad un sistema di supervisione in modo tale che sia reso possibile un reciproco scambio di dati consentendo, attraverso il sistema di automazione e/o direttamente verso il SPV, di offrire e recepire tutte le informazioni necessarie alla corretta gestione di ciascun impianto di progetto,
- e) la programmazione, il servizio di manutenzione ed il controllo di tutti i PLC deve essere compatibile con il sistema di sviluppo già disponibile da parte del Committente; il software applicativo per la programmazione con PC è oggetto della prestazione e va consegnato al committente con tutta la documentazione.

I PLC dovranno essere del tipo modulare, cioè ognuno di essi deve essere composto da più elementi. Ciascun elemento deve essere con morsettieria ad innesto a spina protetta singolarmente e ben accessibili, protette contro lo strappo del cavo e/o del conduttore ed essere collegati ai morsetti di connessione.

Anche i collegamenti ai processori di comunicazione e per l'interfaccia di programmazione devono essere ben accessibili, possibilmente dalla parte anteriore ed eventualmente coperti.

Tutti i moduli d'interfacciamento con il processo dovranno essere indirizzabili e configurabili via software in modo tale da consentire l'installazione in qualsiasi posizione del backplane, locale o remoto, senza intervento su dip switch di configurazione.

Tutti gli eventuali parametri da inviare al modulo (es. tipo di termocoppia, risoluzione etc.) sono da definire in opportune sezioni software.

Fra il modulo ed il connettore potrà essere definita una chiave meccanica che prevenga incorrette associazioni moduli-connettori.

Ogni modulo dovrà essere diagnosticato ed il relativo risultato riportato come indicazione ACTIVE sul fronte modulo ed informazione software all'interno della CPU; assieme a tali informazioni, dovranno essere disponibili anche la diagnosi della presenza dell'alimentazione, gli over / under range dei segnali analogici, la condizione di fail-state attivata.

In particolare, la funzione fail-state permetterà di configurare via software lo stato (0-1 per i moduli di uscita discreti), o il valore (0-4096 per i moduli di uscita analogici) che dovranno assumere le uscite nel caso di fault dell'elemento (CPU o interfaccia) che li sta controllando.

Gli elementi di cui si prevede l'impiego nell'ambito di tale applicazione, sono:

a) Ingresso digitale

Gli elementi d'interfaccia con il processo saranno i contatti puliti; essi dovranno essere alimentati con un segnale di tensione continua (+24 V DC).

Le schede di acquisizione dei segnali, potranno essere predisposte per l'acquisizione di 8, 16 ingressi, i quali dovranno essere del tipo a separazione galvanica dal sistema bus; lo stato dei segnali di ciascun ingresso dovrà essere indicato con LED

b) Uscita digitale

Per il comando di dispositivi esterni (contattori, segnalazioni, ecc.) dovranno essere utilizzate uscite a contatti transistorizzati abbinati a schede d'interfaccia a relè oppure utilizzando moduli di uscita già dotati di contatti relè, asserviti con un'alimentazione supplementare a 24VDC.

Le schede di uscita, potranno essere predisposte per 8, 16 uscite, le quali dovranno essere del tipo a separazione galvanica dal sistema bus; lo stato dei segnali di ciascuna uscita dovrà essere segnalato con LED.

c) Ingresso analogico

I segnali di misura provenienti dal processo verranno acquisiti attraverso segnali analogici 4-20 mA, i quali verranno convertiti dalle schede in segnali digitali con almeno 12 bit di risoluzione; dovrà essere possibile inibire la lettura con un ingresso proprio (ingresso di blocco).

Ciascun segnale d'ingresso dovrà essere separato galvanicamente dall'altro e dal bus interno, organizzati secondo gruppi di 4, 8 canali separati ed indipendenti tra loro.

d) Uscite analogiche

Le regolazioni del processo dovranno essere realizzate attraverso segnali analogici 4-20 mA, i quali verranno elaborati dalle schede con almeno 12 bit di risoluzione; dovrà essere possibile bloccare il segnale in uscita fisso sull'ultimo valore di conversione a mezzo d'ingresso proprio (ingresso di blocco).

Ogni uscita dovrà essere separata galvanicamente dai restanti canali e dal bus interno, organizzate secondo gruppi di 4 canali separati ed indipendenti tra loro.

Alimentatori stabilizzati

L'intera alimentazione per il sistema di automazione e PLC dovrà essere garantita dai relativi alimentatori stabilizzati ridondati, i quali dovranno essere dimensionati e scelti in funzione della massima configurazione ottenibile dal controllore di processo; l'alimentazione di servizio alla memoria RAM della CPU, dovrà essere indipendente da quella dell'alimentatore del sistema.

Gli alimentatori previsti sono del tipo:

- tensione di alimentazione 24 Vcc
- ampere 10+4 A (doppio ramo)
- configurabilità, stand-alone sommabili

#### Bus di rete

Il bus richiesto a progetto con le relative comunicazioni è riportato nelle tavole allegate al progetto.

#### **5.19. Impianto rivelazione ed allarme incendi e centrale rivelazione gas**

Il sistema previsto per la sorveglianza attiva antincendio sarà, come già riportato nella relazione di progetto, del tipo fisso con funzionamento automatico di rivelazione incendi ed è stato dimensionato prefiggendosi di rilevare e segnalare un incendio nel minor tempo possibile, recependo il segnale attraverso una centrale di concentrazione e controllo analogico ad indirizzamento, dotata di sistema di visualizzazione con display a cristalli liquidi e con segnalazione acustica.

L'impianto si svilupperà su 4 e 2 loop connessi alla centrale master e slave previste a progetto che vanno fornite di tipo indirizzabile certificata EN a norma UNI 9795/2016.

La centrale è prevista di tipo analogica indirizzabile e gestirà rivelatori analogici e moduli indirizzabili nonché i punti manuali di allarme e di segnalazione ottica ed acustica.

Tutti gli apparecchi ed il cavo di collegamento saranno conformi alla recente UNI 9795/2016; in particolare il cavo di collegamento utilizzato per i due loop di progetto (vedi schema a blocchi allegato al progetto) sarà del tipo Resistente al Fuoco (almeno 30 minuti).

L'impianto rivelazione incendi sarà composto in sintesi dai seguenti dispositivi ed apparecchiature di campo:

- rivelatori di fumo di tipo ottico (vista o interno controsoffitti);
- pulsanti di emergenza allarme antincendio sottovetro;
- segnalatori ottici ed acustici di allarme completi di batterie autonome interne;

Tutti i sensori posti all'interno del controsoffitto saranno provvisti di lampada spia remotata posta in luogo visibile dal personale come richiede la normativa vigente.

#### **Caratteristiche dei sensori ottici:**

Tensione di alimentazione:	19 (8-28) Vcc
Assorbimento a riposo:	0,045 mA
Assorbimento in allarme:	9 mA
Corrente di ripetizione:	18 mA
Indicazione di allarme locale:	Si (Led Rosso)
Indirizzamento con centrale:	Automatico

**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti elettrici e speciali**

Diametro sensore:	90 mm
Altezza:	72 mm
Colore:	RAL 9010
Grado di protezione richiesto:	IP42
Materiale di costruzione:	ABS
Temperatura di funzionamento:	-20 / +70 °C
Omologazione:	Si
Certificato di taratura:	Si

Tutti i rivelatori saranno provvisti di zoccolo completo di 7 contatti a strisciamento predisposti per il montaggio del rivelatore con pressione e rotazione.

Tutti i pulsanti di segnalazione manuale incendi presenteranno dimensioni minime 90x90 mm. La tensione di funzionamento dei pulsanti sarà pari a 24Vcc, la corrente assorbita in allarme sarà non superiore a 30 mA. Il pulsante è previsto di vetro preinciso ed il corpo è di colore rosso in ABS, grado di protezione minimo richiesto IP4x.

Completano l'impianto i segnalatori ottici acustici che presenteranno, come minimo, le seguenti caratteristiche:

Tensione di alimentazione:	27 Vcc
Tensione di comando:	6-27 Vcc
Assorbimento in allarme:	300 mA
Colore lampeggiatore:	Arancione
Pressione acustica:	90 dB ad 1 m
Frequenza:	1.600 – 2.400 Hz
Temporizzazione:	4'
Materiale:	Acciaio verniciato
Grado di protezione:	IP42

Tutti i rivelatori di impianto forniranno un segnale di allarme per "sporcammento" leggermente inferiore al limite di sporcammento che garantisce ancora il corretto funzionamento del rivelatore. Tale segnale fornirà tempestivamente all'operatore l'indicazione della necessità di un sollecito intervento di manutenzione per la pulizia del rivelatore.

La centrale deve prevedere la funzione di autodiagnosi e deve permettere una diagnosi del funzionamento e/o anomalia di tutti i dispositivi periferici ad essa facenti capo.

**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti elettrici e speciali**

Qualsiasi anomalia o guasto su ciascuna parte della centrale, sulle sue alimentazioni, sugli impianti da essa alimentati e/o gestiti, sui collegamenti fra essa e i suddetti impianti (spira interrotta o in cortocircuito), saranno immediatamente rilevati individuati e segnalati sulla centrale.

I comandi/controlli resi disponibili sulla centrale di rivelazione incendi sono i seguenti:

Comando

- ✓ tacitazione centrale (suoneria locale),
- ✓ riconoscimento allarmi,
- ✓ riserva.

Controlli

- ✓ guasto centrale,
- ✓ preallarme centrale,
- ✓ funzionamento sotto batteria centrale,
- ✓ allarme zona 1 impianto rivelazione fumi,
- ✓ allarme zona 2 impianto rivelazione fumi,
- ✓ allarme zona 3 impianto rivelazione fumi,
- ✓ allarme zona 4 impianto rivelazione fumi,
- ✓ riserva.

Tali comandi e controlli saranno resi disponibili su morsettiera dotata di morsetti sezionabili (ubicata entro la centralina di impianto).

Sull'impianto è altresì prevista la posa di alcun sensore di rivelazione allarme presenza gas idrogeno.

La centrale deve essere conforme alle direttive ATEX e deve prevedere almeno due canali per allacciare due sensori gas adeguatamente tarati per rilevare la presenza di idrogeno

All'interno dei locali tecnici, in prossimità dei vari gruppi di continuità assoluta UPS, si prevede infatti la posa di un sensore di rivelazione gas idrogeno eventualmente prodotto dalla carica a fondo delle batterie presenti a servizio dell'UPS stesso.

Il sensore ATEX rilevamento idrogeno deve essere posato a non più di 15 cm dal soffitto e deve essere costruito ed allacciato in esecuzione Eex-d IIC T1 (completo di certificazione) come minimo ATEX II 2G.

L'area viene declassata grazie alla presenza dei sensori per cui la posa e la funzionalità degli stessi deve essere eseguita con la massima cura, nel rispetto delle normative vigenti e con costruzione ATEX come richiedono le direttive ATEX 94/9/CE e 99/92/CE.

Per quanto riguarda le tarature dei sensori dovranno essere eseguite in base alle caratteristiche dell'idrogeno stesso. La scheda di interfaccia sulla centrale di allarme e rivelazione gas deve prevedere

almeno due soglie di allarme (uscite digitali) per ogni segnale di rivelazione previsto a progetto. La seconda scheda di centrale è disponibile per eventuali ulteriori sensori futuri.

Per ogni segnale si prevede la taratura di una prima soglia di allarme pari al 15% del L.E.L. ed una seconda soglia pari al 30% del L.E.L..

I cavi di collegamento tra la centrale di rivelazione ed i sensori dovranno essere twistati e schermati di sezione pari a 2x1,5 mmq.

#### Requisiti e modalità di installazione sensori rivelazione gas

I luoghi con controllo dell'atmosfera devono disporre di sistemi che rispondono ai seguenti requisiti.

Tutte le parti costituenti il sistema di controllo (compresa l'alimentazione) ed i rilevatori devono essere realizzati in esecuzione idonea alla zona determinata considerando l'azione svolta dal sistema di controllo di esplosibilità dell'atmosfera; (tipicamente, con modo di protezione "d" per zona 1 e con modo di protezione "n" per zona 2).

Il controllo dell'atmosfera deve essere automatico, continuo od intermittente. L'eventuale intervallo di campionamento deve essere scelto in funzione delle caratteristiche di emissione della SE, è comunque consigliabile che non sia superiore ai tre minuti.

Nei casi in cui nello stesso volume siano presenti più sostanze infiammabili, il sistema deve essere idoneo per le stesse e per le loro miscele. Si raccomanda di tarare il sensore sulla sostanza verso la quale esso risulta meno sensibile, tenendo anche conto del LEL delle singole sostanze.

Il sistema deve essere conforme alle norme da EN 61779-1 fino a EN 61779-5 per quanto applicabili.

L'installazione, la manutenzione e la verifica periodica del sistema di controllo devono essere seguite in conformità alle istruzioni e modalità stabilite dal costruttore, nonché a quanto stabilito dalla norma CEI 31-30 e guida 31-35).

- ✓ La soglia d'intervento deve essere stabilita in base a:
- ✓ Caratteristiche delle emissioni.
- ✓ Caratteristiche delle sostanze infiammabili.
- ✓ Geometria del locale.
- ✓ Sistema di ventilazione.
- ✓ Quantità di gas o vapore che può essere immessa nell'ambiente dopo l'intervento del dispositivo d'intercettazione (capacità delle tubazioni in assenza di sistema di sfiato in aria libera).
- ✓ Compatibilmente con quanto sopra indicato e nel campo di misura dei rilevatori (0-100% LEL%vol), la soglia d'intervento degli stessi deve essere:
- ✓ Per il controllo di cui in 4.1.1. della guida la più bassa possibile, comunque non superiore al 60% LEL%vol (EN 61779-1 parte 3.2.3.2); tipicamente viene consigliata una prima soglia d'intervento al 15% LEL%vol ed una seconda soglia al 30% LEL%vol;



- ✓ Per il controllo di cui in 4.1.2. della guida definita caso per caso sulla base della concentrazione media di sostanza infiammabile  $X_m\%$ , nell'atmosfera dell'ambiente  $V_a$  (campo lontano) che non deve essere superata al fine di ridurre i kZ, consentendo così di non estendere la zona pericolosa a tutto l'ambiente; essa deve essere comunque molto più bassa dei valori sopra indicati.
- a) Nei luoghi con emissioni di primo grado, i sistemi di controllo devono essere in numero non inferiore a due ed indipendenti; ciascuno deve garantire il preallarme e l'allarme). Il preallarme, l'allarme il guasto di uno dei sistemi e la mancanza di alimentazione devono determinare una segnalazione ottica memorizzata, con ripristino manuale, possibile una volta eliminata la causa, riportata in luogo presidiato. In caso di guasto di entrambi i sistemi di controllo o mancanza di alimentazione, deve essere attuato automaticamente ed istantaneamente. Se non esiste luogo presidiato, al verificarsi del fuori servizio o mancanza di alimentazione di uno dei due sistemi, anziché l'allarme deve essere attuato automaticamente entro 8h; al verificarsi del fuori servizio o mancanza di alimentazione di entrambi i sistemi, anziché l'allarme deve essere attuato automaticamente e istantaneamente (blocco).
  - b) Nei luoghi con emissioni di secondo grado può essere installato un singolo sistema con le stesse caratteristiche di quello installato nei luoghi con emissioni di primo grado. Se non esiste luogo presidiato, al verificarsi del fuori servizio o mancanza di alimentazione dell'unico sistema, anziché l'allarme deve essere attuato automaticamente ed istantaneamente (blocco).
  - c) Il ripristino della situazione precedente l'intervento del sistema di controllo deve essere fatto manualmente e dopo aver appurato che l'atmosfera non è più pericolosa.
  - l) Si raccomanda fortemente che per l'indicazione di un'avaria nell'alimentazione e/o dell'apparecchiatura siano utilizzati dei contatti aperti quando non attivati.
  - m) L'apparecchiatura per la rilevazione di gas deve essere installata ed utilizzata in modo che solo il personale autorizzato possa aver accesso alle funzioni di comando dell'apparecchiatura.
  - n) Nella realizzazione di un nuovo impianto, i rilevatori devono essere installati il più tardi possibile per poter prevenire il loro danneggiamento, dovuto alle attività tipiche di cantiere (in particolare saldatura, verniciatura, ecc.). Tuttavia l'installazione deve essere completata nell'ambiente da proteggere, prima dell'introduzione di qualsiasi gas o vapore infiammabile. Nelle attività di manutenzione dell'impianto devono essere prese particolari precauzioni per proteggere i rilevatori da danneggiamenti, accumulo di sporcizia, vernice, ecc.

- o) I rilevatori montati in posizioni in cui possono essere esposti a danni meccanici devono essere adeguatamente protetti.
- p) I rilevatori non devono essere esposti a sostanze contaminanti che potrebbero influire negativamente sul loro funzionamento. Per esempio, i materiali che contengono silicani non devono essere utilizzati dove vengono installati i rilevatori catalitici.
- q) La pratica di lavaggio dell'impianto con acqua in pressione può provocare una seria degradazione dei rilevatori di gas se di tipo non adeguato e deve essere evitata nelle zone dove questi sono collocati.

## **5.20. Impianto trasmissione dati e telefonia**

Il sistema previsto a servizio della darsena dovrà essere in grado di supportare su una piattaforma di cablaggio comune applicazioni fonia analogiche e digitali, trasmissione dati, LAN, dispositivi video in Banda Base, RGB, Broadband e dispositivi a bassa tensione per il controllo e la gestione degli impianti tecnici di edificio ed aree tecnologiche (sistemi di sicurezza antintrusione e rivelazione incendi ed altri impianti speciali).

Ove non specificato altrimenti, si intende che le caratteristiche tecniche minime delle componenti l'impianto in oggetto e dell'impianto stesso devono rispondere alla normativa internazionale ISO/IEC IS 11801, Classe D e TIA 568A-A5 Categoria 6 o 5E oppure ai draft ISO/IEC IS 11801, classe E, categoria 6.

È considerato mandatorio il supporto di Ethernet, FastEthernet, GigabitEthernet, FDDI ed ATM fino a 622 Mbps.

Il sottosistema Connessioni Terminali è costituito dai cordoni modulari e dagli adattatori passivi (balun) che garantiscono l'interfaccia tra le apparecchiature terminali ed i punti telematici.

L'impresa offerente fornirà i cordoni di collegamento per le apparecchiature terminali in quantità pari a quella riportata in computo metrico. Tutti i cordoni di collegamento lato utente dovranno avere una lunghezza di almeno 3-4 metri.

Tutti i cordoni di collegamento saranno del tipo a 4 coppie intrecciate non schermate (UTP) costituiti da conduttori cordati di rame stagnato con diametro 24 o 26 della scala AWG, isolati singolarmente e rivestiti da una guaina in PVC non propagante l'incendio. Saranno intestati con una spina RJ-45 a 8 posizioni a ciascuna estremità e avranno l'allacciamento diritto dei fili secondo la configurazione EIA/TIA 568 opzione B.

Tutti i cordoni di collegamento dovranno avere requisiti pari o superiori a quelli previsti dalla Categoria 5E classe D delle normative ISO/IEC 11801 o CAT 6 per i collegamenti dati mentre dovranno rispondere ai requisiti minimi previsti dalla categoria 3 per quelli telefonici.

### Punto telematico

Costituisce la terminazione dei cavi della distribuzione orizzontale e l'interfaccia verso i terminali utente. L'impresa offerente fornirà tutti i punti telematici previsti dal progetto come indicato nel computo metrico e sulle tavole allegate.

Tutti i frutti dovranno essere installati su piastrina modulare a 3 posizioni adattabile su scatola porta apparecchi 503; tutte le prese telematiche saranno di tipo RJ-45 a 8 posizioni / 8 conduttori (ISO 8877) con connessione posteriore di tipo IDC e cablate secondo la configurazione EIA/TIA 568 opzione B. Tutte le prese dovranno avere requisiti pari o superiori a quelli previsti dalle specifiche di Categoria 5E/6.

Ogni presa dovrà essere dotata di apposito contrassegno riportante le informazioni identificative del circuito in accordo con le specifiche indicate nell'apposito elaborato.

### Ripartitori per i cavi di rame

L'impresa offerente fornirà i ripartitori dimensionati in misura adeguata alle esigenze del sistema da realizzare. I ripartitori supporteranno gli impieghi appropriati della Categoria 3 e della Categoria 6/5E (ISO/IEC IS11801 Classe C e Classe D) su tutte le combinazioni di coppia e consentiranno la permutazione e l'interconnessione dei circuiti mediante bretelle.

I ripartitori del sottosistema di distribuzione secondaria previsto a progetto dovranno essere modulari, per la parte orizzontale del tipo a prese RJ-45 frontali e connettori ad inserzione rapida (IDC) posteriore. I permutatori fonia per la connessione alla dorsale saranno di tipo 110 AT&T equivalente e approvato. I moduli di ripartizione dovranno essere assemblati in modo da costituire unità da 19", conformi allo standard EIA RS-310, per il fissaggio in armadi rack.

Con i ripartitori, dovranno essere forniti moduli guida permutate di dimensioni adeguate e in quantità uguale a quella dei ripartitori.

I ripartitori dovranno essere dotati di etichette per l'identificazione dei circuiti. In nessun caso il sistema di etichettatura dovrà interferire con la posa, la traccia o la rimozione delle bretelle. Al momento della consegna dell'impianto, nessuna etichetta dovrà risultare manoscritta. Le etichette dovranno riportare gli identificativi sulla base delle strutture definite con D.L. e committente.

### ARMADIO TELEMATICO

I pannelli di permutazione/distribuzione e gli apparati di trasmissione saranno alloggiati in armadio telematico da fornire in opera a servizio della darsena. Dovranno essere forniti armadi interamente ispezionabili conformi agli standard IEC 297-2 relativi ai rack 19".

Gli armadi dovranno essere collegati con una F.O. a 8 fibre del tipo multimodale e per il rack principale dell'edificio polifunzionale con un multicavo telefonico (12 coppie) verso la rete Port Utilities e da questa verso la rete Telecom.

Gli armadi previsti a progetto sono del tipo a pavimento per la sala controllo e per la cabina edificio servizi e da parete per gli altri previsti nelle cabine Polo Tecnologico e cabina MT/bt 2. Tutti gli armadi prevedono una struttura in profilati di acciaio, pannelli perimetrali e tetto in lamiera d'acciaio facilmente asportabili, dotato di portella anteriore trasparente antisfondamento, portella posteriore cieca e flange asportabili per il passaggio dei cavi.

I due armadi principali dovranno presentare le seguenti dimensioni:

- ✓ Larghezza 800 mm
- ✓ Profondità 600 mm
- ✓ Altezza 2000 mm

Gli armadi a parete saranno invece previsti di dimensioni inferiori secondo le esigenze e configurazione delle periferiche dati in essi contenute.

Ogni portella esterna dovrà essere corredata di maniglia di chiusura con serratura di sicurezza (tipo "Yale"). Le serrature di tutti gli armadi dovranno essere uguali tra loro; dovranno essere consegnate almeno due chiavi per ogni serratura.

Tutti gli armadi trasmissione dati dovranno essere dotati di canalina di alimentazione elettrica a 6 posizioni (minimo) dotata di interruttore luminoso. La canalina di alimentazione dovrà essere di tipo idoneo al fissaggio a rack. Tutti gli armadi dovranno essere realizzati in modo da garantire un'adeguata ventilazione per cui si prevede che ogni armadio venga dotato di apposita ventola estraibile. Tutti gli armadi dovranno avere grado di protezione minimo IP 4x.

La posa degli armadi dovrà essere concordata ed approvata dalla D.L. ed eseguita in modo da consentirne l'ispezione frontale e posteriore. Gli armadi troveranno posto in locali tecnici e/o in luoghi in cui l'accesso è consentito al solo personale della marina e non al pubblico.

Maggiori dettagli sulla configurazione di rete sono rilevabili dagli schemi a blocchi e dalla relazione tecnica illustrativa nonché dalle planimetrie allegate al progetto definitivo.

### CAVIDATI

Per tutte le condutture in rame relative alle connessioni dei sistemi di telecomunicazione e trasmissione dati, sono state previste canale e tubazioni separate dai restanti circuiti, siano essi di energia che segnalazione; in particolare nell'ambito di polifore interrate, questi dovranno essere alloggiati all'interno di tubazioni dedicate e transitare in pozzetti di derivazione ad utilizzazione esclusiva per le sole reti di impianti speciali.

Per i tratti in canalizzazioni a vista, tali condutture dovranno essere inserite in tubazioni o guaine esclusive; in caso di utilizzo di canalette o passarelle, i cavi dovranno essere alloggiati in appositi scomparti separati dai restanti circuiti a mezzo di setti di separazione.

I cavi dovranno essere del tipo con conduttore in rame stagnato a due coppie twistate con doppia schermatura in alluminio sulla singola coppia (schermatura al 100%) ed in treccia di rame sul fascio dei conduttori (schermatura al 67%), con conduttore di continuità; le caratteristiche elettriche di tale cavo dovranno rispondere ai requisiti previsti dalla norma IEEE 802.3, operare entro i limiti di categoria ed essere compatibili con lo standard di trasmissione dei segnali RS-485.

I cavi di rete Ethernet TCP/IP in rame dovranno essere di tipo schermato Categoria 6 ed essere idonei per posa in cavidotti interrati. Quando la distanza supera i 100 m sono state previste delle distribuzioni dati con cavi a F.O. da 4, 8 o 12 Fibre (vedasi schemi a blocchi allegati al progetto).

Per la comunicazione agli switch si prevede la connessione sia in Fibra che di un collegamento in rame. I conduttori transitanti nell'ambito di polifore interrate, dovranno essere del tipo con isolamento protetto contro l'azione dei roditori (armatura in fili di acciaio zincato) ed idonei ad operare in presenza di acqua o fango; a tal fine la guaina di rivestimento esterna dovrà essere in materiale immune all'idrolisi, ad esempio in polipropilene reticolato.

Le terminazioni per i collegamenti alle apparecchiature, dovranno essere realizzate a mezzo di stagnatura o fissaggio diretto del conduttore ai terminali senza interposizione di alcun tipo di derivazione intermedia. Tutte le tratte di conduttori transitanti all'esterno dei fabbricati, dovranno essere protette dalle sovratensioni a mezzo di idonei scaricatori del tipo a 3 stadi, installati sia in partenza che all'arrivo della condotta.

### **5.21. Impianto antintrusione**

L'edificio polifunzionale viene dotato di un impianto antintrusione costituito da rilevatori di presenza del tipo a doppia tecnologia e da sensori perimetrali su porte ed infissi.

L'impianto è costituito da una centrale di gestione ed antintrusione, dai rivelatori in campo, dagli inseritori e/o lettori di badge nonché dai segnalatori di allarme (sirene interne ed esterne).

Dalla centrale antintrusione si derivano tutte le linee di collegamento dei segnali diretti ai rivelatori volumetrici ed ai sensori perimetrici previsti a progetto.

La centrale sarà unica per l'intero edificio, consentendo la supervisione generale dell'impianto ed il controllo totale e parziale dei varchi e degli ingressi al pubblico ed al personale da un'unica postazione.

La centrale antintrusione è dedicata al solo controllo dell'edificio polifunzionale; per quanto riguarda gli altri edifici di servizio e cabine sono previsti dei finecorsa di controllo accessi collegati al sistema di automazione per le segnalazioni sulle pagine del sistema di supervisione.

I sensori previsti a progetto sono principalmente di due tipologie:

**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti elettrici e speciali**

- ✓ sensore di presenza del tipo attivo con biotecnologia ad infrarossi e microonde per percepire il movimento di corpi umani all'interno della zona sorvegliata.
- ✓ sensore perimetrali del tipo passivo inserito all'interno e/o esterno degli infissi per percepire l'apertura di un'anta o di una porta.

L'attivazione dei sistemi centrali e localizzati di antintrusione viene eseguita a mezzo di apposite tastiere e/o lettori di badge con transponder dedicati su vari livelli di accesso. Il controllo all'intrusione avviene programmando diverse zone specifiche e con l'indirizzamento distinto tra i vari tipi di ambienti.

Dorsali e derivazioni seguono i soliti criteri esecutivi già descritti per gli altri impianti elettrici.

Gli allarmi provenienti dai sensori e riportati alla centrale, daranno inizio all'intervento di allarme c/o la centrale e, quanto previsto nella programmazione, attiveranno le sirene previste all'interno ed esterno dell'edificio.

#### Centrale antintrusione

È costituita da una unità a microprocessore che permette di rilevare gli allarmi provenienti dal campo, visualizzando i dati su un pannello sinottico, completa di tutti gli accessori di funzionamento quali tastiera funzionale, batteria di emergenza, registratore orari interventi di allarme, serratura a chiave.

La centrale sarà di tipo modulare con possibilità di adeguare le schede di ingresso in funzione delle necessità dei locali. Le schede di ingresso denominate loop saranno come minimo 4 e potranno sovrintendere un numero predeterminato di sensori ed una ulteriore sottodivisione di zona.

Ogni scheda loop potrà essere codificata per una diversa funzione dell'allarme, e precisamente:

- ✓ allarme permanente per linee giorno-notte;
- ✓ allarme sensori con inserimento manuale e parziale;
- ✓ allarme controllo parziale accesso;
- ✓ allarme temporizzato per sensore accessi edificio.

I singoli loop verranno razionalizzati in fase di cantierizzazione ed in accordo con la D.L..

La centrale dovrà essere corredata di:

- ✓ pannello sinottico con possibilità di prova delle spie di allarme;
- ✓ visualizzazione del sensore da cui proviene l'allarme;
- ✓ batterie per l'alimentazione di emergenza con autonomia minima 24 h;
- ✓ tastiera di manipolazione operativa protetta da sportello con serratura a chiave;
- ✓ comando per eventuali elettroserrature.

### Rilevatori di presenza

Rilevatore di presenza del tipo a bitemologia costituito da sensore infrarosso accoppiato con sensore a microonde in unico contenitore, adatto alla massima discriminazione della presenza umana all'interno di un'area sorvegliata. Le principali caratteristiche sono:

- ✓ funzionamento con tensioni variabili tra 12 e 24 Vcc;
- ✓ led di segnalazione;
- ✓ dispositivo di allarme permanente contro la manomissione del sensore (tamper).

Le condutture portacavi saranno realizzate con la stessa tipologia adottata per gli impianti elettrici nello stesso ambiente. I cavi di collegamento alla centrale di tipo FG16H2OM16 schermato 4x2x0,5 mmq con isolamento tipo antifiamma.

### Pulsantiera o lettore per inserimento / disinserimento centrale

- ✓ Pulsantiera o lettore badge decadico per inserimento/disinserimento dell'impianto antintrusione.
- ✓ Possibilità di memorizzare numero segreto dall'operatore tramite semplice procedura.
- ✓ Visualizzazione remota dello stato della centrale.
- ✓ Custodia metallica con portella di protezione contenente tastiera a membrana con pulsanti ad effetto Hall.
- ✓ Condutture portacavi realizzate con la stessa tipologia adottata per gli impianti elettrici nello stesso ambiente.
- ✓ Cavi di collegamento alla centrale di tipo schermato 4x2x0,5 mmq con isolamento tipo antifiamma e privo di alogeni.

### Avvisatore acustico di allarme

L'avviso di allarme verrà segnalato all'interno ed all'esterno dell'edificio tramite apposite sirene, costituite da:

- ✓ sirene per interno alimentate dalla centrale
- ✓ sirene per esterno autoalimentate

Le sirene per interno alimentate dalla centrale sono costituite da custodia in resina con incorporata una sirena piezoelettrica ad alto rendimento ed a basso consumo.

Le sirene per esterno autoalimentate prendono solo un segnale di attivazione della centrale e possiedono internamente una batteria adatta per il funzionamento ininterrotto per circa 1h; sono costituite da custodia in metallo con incorporata una sirena piezoelettrica ad alto rendimento ed a basso consumo, ed una luce lampeggiante ad alta visibilità.

Le condutture portacavi saranno realizzate con la stessa tipologia adottata per gli impianti elettrici nello stesso ambiente.

Il posizionamento dei rilevatori è riportato nella planimetria allegata al progetto e verrà concordato in fase costruttiva con la D.L..

## **5.22. Impianto videosorveglianza TVCC**

L'area oggetto di intervento è dotata di un sistema di sorveglianza tramite TV-CC completamente automatizzato e remotizzato con elevate prestazioni sia in termine di qualità che di affidabilità.

### Telecamera di tipo fissa

Fornitura di telecamera IP a colori day/night da esterno, con le seguenti caratteristiche minime:

- pixel effettivi: 3 MegaPixel
- immagine: 1920 x 1440
- frame rate: 20 fps alla massima risoluzione
- controllo automatico del guadagno
- controllo di esposizione automatico
- compensazione controllo luce
- completamente configurabile a distanza
- messa a fuoco motorizzata comandabile a distanza
- dotate di ingresso e uscita per canale audio bidirezionale
- supporto esteso dei protocolli della famiglia TCP/IP
- codifica video H264, MPEG-4, JPEG
- dual streaming
- motion-detection
- numero client max: 10
- interfaccia Ethernet 10Base-T/100 Base-TX, uscita RJ45
- 1 ingresso allarme + 1 uscita allarme digitali
- sensibilità colore: 0.6 lux
- sensibilità bianco e nero: 0.3 lux
- slot per scheda di memoria
- temperatura operativa: -10, + 50
- supporto alimentazione POE
- ottica, custodia, staffe e accessori di montaggio



**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti elettrici e speciali**

- compresa licenza software visualizzazione immagini su browser

L'ottica sia di tipo grandangolare quando richiesto dall'apporto distanza e area da visualizzare.

Completano la fornitura i seguenti accessori e/o apparecchiature TV-CC:

- Obiettivi 1/3" Varifocal 2,8÷10 mm, DC IRIS, F1.4÷360. Attacco tipo CS, fuoco manuale.
- Custodia in alluminio per gruppi camera fino a 262mm, grado di protezione IP66 e NEMA 4X. Dotata di: riscaldatore, tettuccio parasole, cablaggio passante, ventola. Alimentazione 24 VAC.
- Staffe da muro per custodie, passaggio cavi all'interno

#### Video recorder

Caratteristiche tecniche Computer video recorder digitale (tipo DX Plus o similare):

N° canali ingresso:	16-32
Algoritmo compensazione:	Si (Wavelets)
Riproduzione:	30 fr/sec per ciascun canale (tempo reale)
Registrazione:	50 fr/sec totali (per tutte le telecamere)
Interfaccia sistema:	Ethernet TCP/IP
Ingressi allarme digitali:	Si Programmabili (max 16)
Uscite di allarme:	Si programmabili (max 3)
Video Motion Detector:	256 zone
Tastiera remota con Joystick:	Si
Hard Disk:	a bordo da 160 Gb (esterno estraibile da 80 Gb)

#### **5.23. Impianto diffusione sonora**

Il sistema di amplificazione generale viene inteso per la riproduzione di vari segnali come annunci e chiamate di emergenza nell'area relativa all'intero complesso.

L'armadio DS principale e secondario contengono le seguenti apparecchiature:

- armadio rack di adeguate dimensioni;
- pannello di alimentazione (tensione privilegiata da U.P.S.);
- sistema di amplificazione di adeguata potenza in base al numero e potenza degli altoparlanti previsti nelle varie zone dotate di diffusione sonora;
- matrice di commutazione;
- registratore digitale annunci di sicurezza completo di memory card;
- processore;

**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti elettrici e speciali**

- miscelatore ingressi;
- amplificatori e regolatori di volume diffusori suddivisi in zone e controllati con sonde esterne microfoniche;
- base microfonica da quadro;
- interfaccia con almeno 3 segnali audio prioritari;
- collegamenti e connessioni con altri sistemi e con cavi diffusori posti in campo.

Le priorità di comunicazione saranno così ripartite:

- priorità 1: segnali di annuncio generale di emergenza;
- priorità 2: annunci in genere;
- priorità 3: singole stazioni microfoniche, definite in sede operativa.

L'installazione della scheda di priorità permetterà in ogni momento la diffusione di qualsiasi messaggio di emergenza. Nelle varie aree da sonorizzare verranno installati diffusori di tipologia diversa sia per quanto riguarda le caratteristiche elettriche che quelle estetiche, a progetto sono previsti diffusori ad incasso per gli ambienti chiusi ed a tromba per le aree all'aperto.

Per non disturbare le attività e abitazioni circostanti la darsena stessa si prevede, come anticipato precedentemente, un sistema di controllo automatico del volume nei vari ambienti sonorizzati a mezzo di sonde microfoniche che adeguano in continuo il volume dei vari diffusori in base al rumore di fondo presente nell'area.

Ogni altoparlante è dotato di opportune protezioni onde evitare che un guasto in un diffusore si ripercuota sull'intera linea.

La centrale di amplificazione principale rack armadio DS sala controllo edificio polifunzionale è costituita dai seguenti elementi:

- amplificatore di potenza;
- pre amplificatore / compressori per operatori e per microfoni di ascolto;
- dispositivo di diagnostica degli amplificatori;
- dispositivo per il montaggio degli amplificatori per scopi di manutenzione;
- diagnostica linee altoparlanti;
- unità di elaborazione allarmi.

Per la sorveglianza viene fornito un tono pilota da 20 kHz all'ingresso degli amplificatori collegati.

Un rivelatore registra la presenza del segnale di prova in corrispondenza dell'uscita 100V degli amplificatori; due led di colore diverso segnalano la presenza / assenza del segnale in uscita.

Se il rivelatore di uscita riscontra un mal funzionamento viene trasmesso l'opportuno criterio di allarme all'unità di elaborazione degli allarmi.

La matrice audio è il cuore dell'impianto di diffusione sonora ed è dedicata all'installazione di tutti i segnali audio della darsena, in modo da inviare ai vari ingressi audio previsti sulle varie uscite, oltre a gestire l'interfacciamento con il posto centrale.

Per maggiori dettagli sulla posizione dei diffusori si rimanda alle planimetrie ed al disciplinare allegati al progetto definitivo.

#### **5.24. Opere edili a servizio degli impianti elettrici**

L'affidatario dovrà prevedere gli oneri per la realizzazione di sigillatura con schiuma poliuretana autoespandente in tutti gli ingressi da tubazioni interrato per l'accesso negli edifici e/o ai vari locali tecnologici e/o all'interno dei quadri esterni previsti nell'intervento. Gli oneri non sono computabili in quanto compresi forfettariamente nell'opera.

L'impresa appaltatrice dovrà realizzare a propria cura tutte le opere murarie a servizio delle opere impiantistiche per dare i lavori sopra descritti finiti, funzionali e funzionanti.

Vanno quindi comprese tutte le lavorazioni di scavo, reinterro, getti in calcestruzzo, pozzetti di ispezione, botole, opere interrate di fondazione, asole, eccetera per dare l'opera finita funzionale e funzionante nel rispetto di quanto riportato sugli elaborati progettuali.

Sono altresì comprese tutte le assistenze murarie descritte nella relazione tecnica illustrativa di progetto.

Le caratteristiche costruttive di tali opere sono ovviamente definite sul disciplinare opere edili a cui si deve far riferimento per questa sezione di impianto.

## **6. PROVE, VERIFICHE E COLLAUDI**

### **6.1. Qualità e caratteristiche dei materiali, verifiche e prove in corso d'opera**

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti impiegati nei lavori oggetto dell'appalto, dovranno possedere caratteristiche adeguate al loro impiego, essere idonei al luogo di installazione e fornire le più ampie garanzie di durata e funzionalità; essi, dovranno essere conformi, oltre che alle prescrizioni contrattuali, anche a quanto stabilito da Leggi, Regolamenti, Circolari e Normative Tecniche vigenti (UNI, CEI ecc.), anche se non esplicitamente menzionate. Inoltre, i materiali, i prodotti ed i componenti impiegati, dovranno essere della migliore qualità e perfettamente lavorati; inoltre, possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione della Direzione dei Lavori e in caso di controversia, si procede ai sensi dell'art. 164 del D.P.R. n. 207/2010 e ss.mm.ii.

Per quanto non espresso nel presente disciplinare, relativamente all'accettazione, qualità e impiego dei materiali, alla loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applica rispettivamente l'art. 167 del D.P.R. n. 207/2010 e ss.mm.ii. gli articoli 16 e 17 del Capitolato Generale d'Appalto di cui al D.M. 145/2000 e ss.mm.ii.

Il Direttore dei Lavori si riserva il diritto di autorizzarne l'impiego o di richiederne la sostituzione, a suo insindacabile giudizio, senza che per questo possano essere richiesti indennizzi o compensi suppletivi di qualsiasi natura e specie.

Tutti i materiali che verranno scartati dal Direttore dei Lavori, dovranno essere immediatamente sostituiti, siano essi depositati in cantiere, completamente o parzialmente in opera, senza che l'Appaltatore abbia nulla da eccepire.

Dovranno quindi essere sostituiti con materiali idonei rispondenti alle caratteristiche e ai requisiti richiesti. Salvo diverse disposizioni del Direttore dei Lavori, nei casi di sostituzione i nuovi componenti dovranno essere della stessa marca, modello e colore di quelli preesistenti, la cui fornitura sarà computata con i prezzi degli elenchi allegati.

Per comprovati motivi, in particolare nel caso di componenti non più reperibili sul mercato, l'Appaltatore dovrà effettuare un'accurata ricerca al fine di reperirne i più simili a quelli da sostituire sia a livello tecnico-funzionale che estetico. Tutti i materiali, muniti della necessaria documentazione tecnica, dovranno essere sottoposti, prima del loro impiego, all'esame del Direttore dei Lavori, affinché essi siano riconosciuti idonei e dichiarati accettabili.

L'accettazione dei materiali, delle apparecchiature e degli impianti è vincolata dall'esito positivo di tutte le verifiche prescritte dalle norme o richieste dal Direttore dei Lavori, che potrà effettuare in qualsiasi momento (preliminarmente o anche ad impiego già avvenuto) gli opportuni accertamenti, visite, ispezioni, prove, analisi e controlli.

I componenti di nuova installazione dovranno riportare la marcatura CE, quando previsto dalle norme vigenti. In particolare, quello elettrico, dovrà essere conforme al D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i, nonché essere certificato e marcato secondo quanto stabilito nelle norme CEI di riferimento.

Tutti i materiali per i quali è prevista l'omologazione, o certificazione similare, da parte dell'I.N.A.I.L., VV.F., A.S.L. o altro Ente preposto saranno accompagnati dal documento attestante detta omologazione.

Tutti i materiali e le apparecchiature impiegate e le modalità del loro montaggio dovranno essere tali da:

- garantire l'assoluta compatibilità con la funzione cui sono preposti;
- armonizzarsi a quanto già esistente nell'ambiente oggetto di intervento.

Tutti gli interventi e i materiali impiegati in corrispondenza delle compartimentazioni antincendio verticali e orizzontali dovranno essere tali da non degradarne la Classe REI.

La Stazione Appaltante si riserva la facoltà di fornire alla Ditta aggiudicataria, qualora lo ritenesse opportuno, tutti o parte dei materiali da utilizzare, senza che questa possa avanzare pretese o compensi aggiuntivi per le prestazioni che dovrà fornire per la loro messa in opera.

## **6.2. Esecuzione dei lavori**

Tutti i lavori dovranno essere eseguiti secondo le migliori regole d'arte e le prescrizioni della Direzione dei Lavori, in modo che gli impianti rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite dal presente disciplinare e dal progetto. L'esecuzione dei lavori dovrà essere coordinata secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori o con le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea esecuzione di tutte le altre opere affidate ad altre imprese.

L'Impresa aggiudicataria sarà ritenuta pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio e dei propri dipendenti, alle opere dell'edificio e a terzi. Salvo preventive prescrizioni della Stazione Appaltante, l'Appaltatore ha facoltà di svolgere l'esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più opportuno per darli finiti nel termine contrattuale. La Direzione dei Lavori potrà però prescrivere un diverso ordine nell'esecuzione dei lavori, salva la facoltà dell'Impresa aggiudicataria di far presenti le proprie osservazioni e risorse nei modi prescritti.

## **6.3. Verifiche e prove in corso d'opera degli impianti**

Durante il corso dei lavori, alla Stazione Appaltante è riservata la facoltà 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 presente disciplinare.

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 potrà essere utile al cennato scopo. Dei risultati delle verifiche e prove preliminari di cui sopra, si dovrà compilare regolare verbale.

Un elenco non necessariamente esaustivo delle prove può essere riassunto nei seguenti punti:

- Prove di accettazione provvisoria da effettuarsi prima del collaudo definitivo degli impianti e comunque necessarie per l'attivazione di parti di impianto;
- Esame completo a vista atto ad accertare la rispondenza alle norme vigenti con particolare riferimento alla CEI 64-8;
- Rispetto delle prescrizioni contrattuali;
- Corretta installazione dei componenti dell'impianto, con particolare riferimento all'inesistenza di danneggiamenti tali da compromettere la sicurezza;
- Grado di protezione dei componenti, con riferimento alle influenze esterne, alle distanze delle barriere ed alle altre misure di protezione necessarie;
- Corretta identificazione dei circuiti, dei comandi e delle protezioni;
- Grado di isolamento e sezione dei conduttori, con riferimento ai dispositivi di protezione e sezionamento esistenti;
- Rispetto generale della normativa CEI, sia per quanto riguarda la tipologia che l'installazione;
- Presenza di schemi e cartelli monitori;
- Misura della resistenza d'isolamento dei circuiti (fasi e neutro) verso terra e tra di loro, effettuata ai valori di tensione e con i risultati minimi da ottenere stabiliti dall'art. 612.3 delle Norme CEI 64-8;
- Verifica della continuità dei conduttori di protezione, e dei collegamenti equipotenziali, come previsto all'art. 612.2 CEI 64-8;
- Verifica della protezione dai contatti indiretti, eseguita con controllo del corretto funzionamento dei dispositivi di interruzione automatica dei circuiti (art. 612.6) in relazione all'impianto di terra ed ai circuiti di protezione esistenti;
- Verifica della protezione dalle sovracorrenti, con riferimento al coordinamento delle tarature dei dispositivi di protezione, dei relativi poteri di interruzione ed energie specifiche passanti in relazione ai cavi protetti;
- Misura della caduta di tensione, eseguita per circuiti scelti a campione nelle condizioni di carico più gravose (dati progettuali);
- Verifica sfilabilità cavi, eseguita in tratti di tubazioni e condotti per una lunghezza pari complessivamente ad una percentuale compresa tra l'1% ed il 3% della lunghezza totale; si

**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti elettrici e speciali**

verifica in questa occasione sia l'assenza di danneggiamenti che il grado di riempimento delle condutture;

- Verifiche illuminotecniche, atte a determinare i valori minimi, massimi e medi dei principali parametri illuminotecnici;
- Prove di funzionamento (art. 612.9);
- Verifiche della selettività impianto;
- Verifica delle tarature impostate sulle protezioni esistenti;
- Verifica impianto di automazione (logica di funzionamento) con PLC o altro sistema di logica di controllo;
- Verifica funzionale della strumentazione di processo;
- Qualsiasi verifica riguardante le lavorazioni previste in gara che riterrà opportuna la D.L..

Tutte le prove sopramenzionate saranno eseguite con le procedure ed i criteri stabiliti dalle Norme CEI 64-8 e Guida CEI 64-14.