

# Port-ONE

PORTO TURISTICO  
IN  
PORTOPALO DI CAPO PASSERO  
SIRACUSA



# 11.1

OGGETTO

*Relazione descrittiva Impianto Elettrico*

SCALA

PROGETTISTI

*Ing. Francesco Nobile*

*Arch. Giuseppe Rosano*

## PROGETTO DEFINITIVO

AZIENDA CON  
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'  
UNI EN ISO 9001:2000  
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

**FN** PROGETTAZIONI  
*Società di Ingegneria a r.l.*

VISTO DIRETTORE TECNICO

Via Salvatore Chindemi, 17 - 96100 Siracusa tel. 0931-468107 -fax 0931483772 email: [fnprog@fnprogettazioni.com](mailto:fnprog@fnprogettazioni.com)

0 | 2 | 3 | 0 | 6 | D | P | P | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0

Commessa N.

Anno

Prog.

Servizio

Oggetto

STATO DELLE REVISIONI

N°	Data	Descrizione della Revisione	Redige	Approva
0	06-06-08	Prima Emissione		

## INDICE

### APPRODI E SERVIZI

- 1 Porti turistici
- 1.1 Prescrizioni generali
  - 1.1.1 Leggi
  - 1.1.2 Normative Applicabili
- 1.2 Oggetto dell'appalto
  - 1.2.1 Oneri e obblighi appaltatore
  - 1.2.2 Conoscenza delle norme di appalto
  - 1.2.3 Osservanza di leggi regolamenti
  - 1.2.4 Disciplina nei cantieri
  - 1.2.5 Ultimazione dei lavori
  - 1.2.6 Verifiche e consegna impianti
- 1.3 Sistema di distribuzione
  - 1.3.1 Caratteristiche ambientali
  - 1.3.2 Distribuzione Elettrica
    - 1.3.2.1 Comando di emergenza
    - 1.3.2.2 Condutture per banchine e pontili
    - 1.3.2.3 Condutture BT
- 1.4 Impianti di alimentazione elettrica
  - 1.4.1 Condutture zone ormeggi
  - 1.4.2 Colonnine portaprese
  - 1.4.3 Cavi imbarcazioni
- 1.5 Impianti per fognature e servizi connessi
  - 1.5.1 Acque piovane e nere a terra
    - 1.5.1.1 Centralino di distribuzione
  - 1.5.2 Acque nere da imbarcazioni
  - 1.5.3 Acque oleose
  - 1.5.4 Oli esausti
- 1.6 Impianto antincendio
  - 1.6.1 Impianto idrico antincendio
  - 1.6.2 Alimentazione rete antincendio
- 1.7 Servizi igienici
  - 1.7.1 Bagni e docce
  - 1.7.2 Collegamento equipotenziale supplementare
  - 1.7.3 Luce e FM bagni
- 1.8 Rete idrica
  - 1.8.1 Centrale idrica
- 1.9 Impianti segnalazione marittima
  - 1.9.1 Boe e mede
  - 1.9.2 Fanali e fari
- 1.10 Impianti alimentazione emergenza
  - 1.10.1 Gruppo elettrogeno
  - 1.10.2 Quadro commutazione
  - 1.10.3 UPS
- 1.11 Impianti gestione a terra
  - 1.11.1 Impianto irrigazione aree verdi
  - 1.11.2 Impianto ossigenazione acque
    - 1.11.3 Aree di parcheggio
      - 1.11.3.1 Colonne per varchi
      - 1.11.3.2 Barriere
      - 1.11.3.3 Casse automatiche
  - 1.11.4 Impianti accessi motorizzati
- 1.11.6 Impianto telefonia fissa
- 1.11.7 Impianto automazione e supervisione
- 1.11.8 Impianto radio-punti informazione
  - 1.11.8.1 Terminali informatici

1.12	Impianto illuminazione
1.12.2	Apparecchi illuminanti
1.12.3	Sostegni
1.13	Edifici di servizio
1.14	Cantiere navale e rimessaggio
1.15	Stazione rifornimento
1.16	Varo-alaggio-sollevamento
	<b>PARTE SECONDA : STRUTTURA TURISTICO RICETTIVA</b>
1	Generalità
2	Oggetto Lavori
3	Descrizione Sommaria Impianti
	Complesso ricettivo
	Linee primarie
	Equipaggiamento camere
	Luci di soccorso
	Luci di emergenza
	<b>ASCENSORI</b>
	Linee di alimentazione ascensori
	Cavi
	Luce vano corsa
	Messa a terra dedicata
	Impianto telefonico
	Impianto TV
	Impianto amplificazione sonora
	Impianto videocitofonico
	<b>IMPIANTO DI TERRA</b>
	Nodo collettore
	Dispersori
	Protezioni equipotenziali
	Nodi equipotenziali secondari
	Conduttori di protezione
	Impianto di protezione scariche atmosferiche
	<b>DATI DI CALCOLO</b>

## **1 PORTI TURISTICI**

### **1.1 PRESCRIZIONI GENERALI**

Il presente capitolo fornisce i criteri generali da adottarsi per quanto riguarda:

- La protezione delle condutture contro le sovracorrenti (sovraccarichi e cortocircuiti);
- La protezione contro i contatti elettrici accidentali (diretti ed indiretti);
- Il dimensionamento dei conduttori.

In base alla destinazione finale d'uso degli ambienti interessati, dovranno essere rispettate le disposizioni legislative e normative definite rispettivamente ai paragrafi "Legislazione applicabile" e "Normative applicabili".

### 1.1.1 LEGISLAZIONE APPLICABILE

Dovranno essere rispettate le prescrizioni imposte dalla L. 46 del 23/03/1990 e dal successivo Regolamento di attuazione n. 447 del 06/12/1991.

In particolare, in ragione di quanto prescritto dall'art. 2 della Legge n. 46/90, i lavori di realizzazione dell'opera in esame potranno essere affidati a sola impresa il cui titolare sia in possesso dell'abilitazione all'esercizio della attività, previo accertamento da parte del Committente.

Dovranno essere altresì rispettate le prescrizioni dettate dalle seguenti disposizioni legislative:

- Legge n. 186/1968: "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici";
- D.L. n. 626/1994: "Attuazione delle direttive comunitarie riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro";
- D. Lgs. 19/03/96 n°242: "Modificazioni ed integrazioni al decreto legislativo 19/09/94 n°626 recante attuazione di direttive comunitarie riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro";
- DPR 27/04/55 n°547: "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro";
- Legge 791/77: "attuazione della direttiva europea n°73/23/CEE - Direttiva Bassa Tensione";
- DM 16/02/82: "Elenco delle attività soggette al controllo dei vigili del fuoco";
- DM 08/03/85: "Direttive sulle misure più urgenti ed essenziali di prevenzione incendi ai fini del rilascio del nullaosta provvisorio di cui alla legge 7 dicembre 1984, n°818";
- DM 14/06/89 n°236: "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";
- DM 12/04/96: "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi";
- DPR 24/07/96 n°503: "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici";
- Dleg 14/08/96 n°493: "Segnaletica di sicurezza e/o salute sul luogo del lavoro";
- D.Lgs. 12/11/96 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 ed 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";
- Decreto legislativo 25 novembre 1996 n°626: "Attuazione della direttiva 93/68 CEE - Marcatura CE del materiale elettrico";
- D.Lgs. 31/09/97 n°277 „Modificazioni al decreto legislativo 25 novembre 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";
- Decreto del Min. Poste e Telecomunicazioni, 4/10/1982 "Modificazioni al DM 12/12/1947 relativo alla disciplina delle derivazioni telefoniche interne";

- Decreto del Min. Poste e Telecomunicazioni, 4/10/1982 "Norme in materia di autorizzazione per la installazione di impianti telefonici interni";
- Legge 109 del 28/3/1991 "Nuove disposizioni in materia di allacciamenti e collaudi degli impianti telefonici interni", e suo Regolamento di attuazione 314 del 23/5/1992.

Prescrizioni legislative supplementari per:

- singoli componenti di impianto, quali trasformatori di potenza per distribuzione, trasformatori di misura, organi di comando, apparecchiature di controllo (telecamere, monitor, rivelatori, ecc.);
- impianti speciali (telefonici, televisivi, anti-intrusione, controllo accessi, ecc.);
- impianti per luoghi particolari (maggiore rischio elettrico, maggiore rischio in caso di incendio, con pericolo di esplosione, ecc.);

sono riportate in dettaglio nei paragrafi corrispondenti.

### 1.1.2 NORMATIVE APPLICABILI

In base alla destinazione finale d'uso degli ambienti interessati, dovranno essere rispettate le prescrizioni normative dettate da:

- CEI 11-1 "Impianti elettrici con tensione superiore a 1kV in corrente alternata";
- CEI 64-8: "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in C.A. e a 1500 V in C.C.";
- CEI 17-13/1: "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per Bassa Tensione. Parte 1: Apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) ed apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)";
- CEI 23-51: "Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare." Si sottolinea come, in conformità a quanto prescritto dalla Normativa CEI 23-51, i quadri di distribuzione con corrente nominale maggiore di 32A (e minore di 125A), dovranno essere sottoposti a verifiche analitiche dei limiti di sovratemperatura, secondo le modalità illustrate dalla stessa CEI 23-51;
- CEI 11-17 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo";
- CEI 20-22: "Prova dei cavi non propaganti l'incendio";
- CEI 20-38: "Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio ed a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi";
- CEI 34-21: "Apparecchi di illuminazione. Parte I: prescrizioni generali e prove"
- EN 60598-2-22: "Apparecchi di illuminazione. Parte II: prescrizioni particolari. Apparecchi di illuminazione di emergenza"
- ISO 3684: "Segnali di sicurezza, colori"
- UNI EN 1838: "Illuminazione di emergenza"
- Norma UNI 9795 : "Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme d'incendio"
- Norma UNI-CIG 7129: "Impianti a gas per uso domestico alimentati da rete di distribuzione. Progettazione, installazione e manutenzione";
- CEI 81-1: "Protezione delle strutture contro i fulmini"
- CEI 81-3: "Valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato nei comuni d'Italia, in ordine alfabetico";

- CEI 81-4: “Protezione delle strutture contro i fulmini. Valutazione del rischio dovuto al fulmine”

Dovranno inoltre essere considerate le raccomandazioni contenute all’interno delle seguenti Guide:

- CEI 11-25 “Correnti di corto circuito nei sistemi trifasi in corrente alternata. Parte 0. Calcolo delle correnti”;
- CEI 11-28 “Guida d’applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali a bassa tensione”;
- CEI 11-35 “Guida all’esecuzione delle cabine elettriche d’utente”;
- CEI 11-37 “Guida per l’esecuzione degli impianti di terra di stabilimenti industriali per sistemi di I, II e III categoria”;
- CEI 64-50 “Guida per l’integrazione nell’edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati. Criteri generali.”
- CEI 64-53: “Guida per l’integrazione nell’edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati. Criteri particolari per edifici ad uso prevalentemente residenziale.”

La definizione delle norme da rispettarsi per

- singoli componenti di impianto, quali trasformatori di potenza per distribuzione, trasformatori di misura, organi di comando, apparecchiature di controllo (telecamere, monitor, rivelatori, ecc.);
- impianti speciali (telefonici, televisivi, anti-intrusione, controllo accessi, ecc.);
- impianti per luoghi particolari (maggior rischio elettrico, maggior rischio in caso di incendio, con pericolo di esplosione, ecc.);

è riportata in dettaglio nei relativi paragrafi.

## 1.2 : Omissis

## 1.3 SISTEMA DI DISTRIBUZIONE

### 1.3.1 Definizione delle caratteristiche ambientali

Gli impianti oggetto della presente specifica saranno chiamati a fornire le prestazioni nominali contrattuali nelle seguenti condizioni ambientali:

Clima

Altitudine *< 1000m*

Ambiente d'installazione *marino*

Grado d'inquinamento *assente*

Temperatura minima all'esterno *-5°C*

Temperatura minima interno cabine *-5°C*

Temperatura max	+35°C
Temperatura max. media nelle 24 ore	+25°C
Umidità relativa a + 40° C	<i>Medio</i>
Umidità relativa a + 20° C	<i>Medio</i>
Fenomeni di formazione di condensa per variazioni di temperatura	<i>Si</i>
Installazione dei quadri	<i>All'interno</i>
Accesso alle apparecchiature in cabina	<i>A persona informata</i>

### 1.3.2 DISTRIBUZIONE ELETTRICA

#### Caratteristiche elettriche della rete di alimentazione

Le condizioni di alimentazione della rete MT da parte della Società Distributrice saranno quelle riportate nel seguito:

• tensione nominale (Un)	<b>400 V</b>
• categoria del sistema elettrico	Prima Categoria
• variazione di tensione	+ - 5%
• frequenza nominale	50HZ
• corrente di corto circuito simmetrica	10kA
• numero di conduttori	3 + N
• sistema di distribuzione in BT (CEI 64-8)	TN-S

#### Impianti elettrici installati su banchine e pontili

Il sistema di distribuzione dell'energia elettrica per le zone degli ormeggi (comprendente banchine, pontili galleggianti e fissi) dovrà essere realizzato in accordo con quanto richiesto dalle parti applicabili della Norma CEI 64-8, nonché con le prescrizioni specifiche dettate dalla Norma IEC 364-7-709, paragrafo 709.4; in particolare dovranno essere rispettati i seguenti vincoli:

- *Protezione dai contatti diretti*  
La protezione mediante ostacoli o distanziamento non dovrà essere utilizzata.
- *Protezione dai contatti indiretti*

La protezione tramite luoghi non conduttori non potrà essere utilizzata.

Potrà essere adottata la protezione per separazione elettrica, tramite l'utilizzo di trasformatori di isolamento conformi alla Norma IEC 742 (CEI EN 60742, classificazione italiana CEI 96-2: "Trasformatori di isolamento e trasformatori di sicurezza – Prescrizioni"). Il collegamento tra le imbarcazioni e le prese di alimentazioni sugli ormeggi tramite trasformatore di isolamento dovrà essere realizzato in accordo al paragrafo 709.413.5 della Norma IEC 364-7-709.

### **1.3.2.1 COMANDO DI EMERGENZA**

La struttura verrà dotata di comando di emergenza per sezionare tutti i circuiti che possono causare pericolo, eccetto circuiti quali quelli dell'illuminazione di emergenza o delle pompe antincendio.

Il comando di emergenza verrà realizzato mediante un dispositivo ad azione multipolare, installato fuori, dal locale interessato, in posizione facilmente individuabile ed accessibile e dovrà essere protetto contro l'azionamento intempestivo: in particolare potrà ad esempio essere installato entro una custodia sotto vetro, da rompere in caso di necessità.

Quali dispositivi di comando di emergenza potranno essere impiegati:

- interruttori automatici;
- interruttori magnetotermici e differenziali o interruttori differenziali puri, predisposti o meno per lo sgancio di emergenza;
- interruttori di manovra;
- contattori con comando a distanza agente sul circuito di alimentazione.

Nei dispositivi comandati a distanza, l'apertura deve avvenire per diseccitazione delle bobine o con metodi che garantiscano lo stesso grado di sicurezza, secondo quanto richiesto dalla Norma CEI 64-8/5 art. 537.4.3.

### **1.3.2.2 CONDUTTURE PER BANCHINE E PONTILI**

Nella scelta e messa in opera delle condutture saranno rispettati i principi fondamentali di sicurezza e protezione contro i contatti accidentali e le sovratensione di cui al capitolo 13 della Norma CEI 64-8 per la parte di applicabilità a cavi e conduttori, ai loro morsetti ed alle giunzioni, nonché ai loro supporti e/o involucri di protezione.

Sarà inoltre rispettato quanto richiesto dalla Norma CEI/IEC 346-7-709 al paragrafo 709.52.1 per quanto riguarda la posa delle condutture, in funzione del tipo di conduttore o del cavo utilizzato.

In particolare potranno essere utilizzati:

- cavi con conduttori in rame e con isolamento e guaina in materiale termoplastico od elastomerico, installati entro condotte flessibili non metalliche o entro condotte metalliche galvanizzate;
- cavi ad isolamento minerale con guaina protettiva in PVC;
- cavi ad isolamento termoplastico od elastomerico, armati;
- cavi aventi caratteristiche analoghe a quelli sopracitati.

In caso di installazione entro condotte, queste dovranno presentare idonee aperture o fori tali da permettere il drenaggio dell'umidità dovuta a fenomeni di condensa.

Per installazioni su **pontili galleggianti** o zone soggette a possibili spruzzi d'acqua non dovranno essere utilizzati:

- cavi con conduttori in alluminio;
- cavi che possano irrigidirsi;
- linee aeree.

### 1.3.2.3 CONDUTTURE BT

Nella scelta e messa in opera delle condutture dovranno essere rispettati i principi fondamentali di sicurezza e protezione contro i contatti accidentali e le sovratensione di cui al capitolo 13 della Norma CEI 64-8 per la parte di applicabilità a cavi e conduttori, ai loro morsetti ed alle giunzioni, nonché ai loro supporti e/o involucri di protezione.

I tipi di posa delle condutture, in funzione del tipo di conduttore o del cavo utilizzato, devono essere in accordo con la Tab. F600

**Tab. F600 - Scelta dei conduttori e dei cavi in funzione del tipo di posa**

Conduttori e cavi		Tipo di posa							
		Senza fissaggi	Fissaggio diretto su parete	Tubi protettivi (di forma circolare)	Canali (compresi i canali incassati nel pavimento)	Tubi protettivi (di forma non circolare)	Passerelle e su mensole	Su isolatori	Con filo o corda di supporto
Conduttori nudi		-	-	-	-	-	-	si	-
Cavi senza guaina		-	-		si	si	-	si	-
Cavi con guaina compresi i cavi provvisti di armatura e quelli con isolamento minerale	Multipol.	si	si	si	si	si	si	si	si
	Unipol.	si	si	si	si	si	si	si	si

**Legenda:**

Si = permesso

- = non permesso

Per quanto concerne l'ubicazione, la Tabella 52 C della Norma CEI 64-8 prevede le tipologie installative nel seguito elencate:

- incassata nella struttura (sotto traccia)
- montaggio sporgente
- entro cunicolo
- entro cavità di strutture
- interrata

- immersa
- aerea.

## **1.4 IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE ELETTRICA PER LE IMBARCAZIONI ALL'ORMEGGIO**

**1.4.1** L'impianto per le zone degli ormeggi (pontili e banchine), sarà essenzialmente costituito da:

- Colonnine portaprese, per la connessione delle imbarcazioni all'impianto di alimentazione elettrica, complete di dispositivo per l'illuminazione del percorso attuato senza recare disturbo alla imbarcazione vicina;
- Condotture per l'alimentazione delle suddette colonnine;
- Cavi per la connessione delle imbarcazioni alle prese delle colonnine, qualora non presenti a bordo.

### **1.4.2 COLONNINE PORTAPRESE**

Le colonnine portaprese per l'alimentazione elettrica delle imbarcazioni all'ormeggio dovranno possedere grado di protezione minimo IP24 e l'involucro dovrà essere resistente alla corrosione ed al danneggiamento meccanico: le strutture portanti delle colonnine potranno essere realizzate in cemento, o acciaio inox, in relazione alla loro ubicazione.

Potranno essere realizzate in accordo alla Norma IEC 364-7-709 (par. 709.53.1), o ad altra norma nazionale od internazionale. Le colonnine installate su pontili o moli galleggianti dovranno essere poste a non meno di 1m sopra il livello del camminamento: tale distanza potrà essere ridotta fino a 300mm, adottando opportune misure di protezione contro gli spruzzi.

Le colonnine dovranno essere ubicate il più vicino possibile agli ormeggi serviti.

Le prese in esse installate dovranno essere del tipo intebloccato, conforme alla Norma IEC 309-2.

Per i pontili con ormeggio doppio le colonnine saranno montati lungo i rispettivi lati.

Ogni colonnina deve contenere: n.1 Interruttore automatico differenziale 4x40A Curva C, 30mA;

n.4 Interruttore automatico differenziale 4x16A Curva C, 30mA; n. 4 prese CEE interbloccate

2P+T 16A; Plafoniera stagna per illuminazione percorso completa di lampada a risparmio energetico alimentata da proprio circuito preferenziale;

Per le banchine le colonnine saranno montati lungo una sola linea

Ogni colonnina deve contenere: n.1 Interruttore automatico differenziale 4x63A Curva C, 30mA;

n.4 Interruttore automatico differenziale 4x32A Curva C, 30mA; n. 4 prese CEE interbloccate

2P+T 32A; Plafoniera stagna per illuminazione percorso completa di lampada a risparmio energetico alimentata da proprio circuito preferenziale;

Predisposizione per la gestione del servizio con il sistema prepagato mediante chiave a tecnologia trasponder che contiene i dati identificativi dell'Utente ed il credito a disposizione.

Ciascuna presa dovrà essere connessa al conduttore di protezione.

Le colonnine potranno essere dotate di contatori di energia per ogni singola utenza, nonché delle connessioni per i servizi non elettrici, quali borchie telefoniche e rubinetti per l'allacciamento idrico. Per ogni presa o gruppo di prese dovrà essere previsto un cartello (protetto contro gli agenti atmosferici e l'acqua) riportante le informazioni/istruzioni per la connessione dell'imbarcazione all'ormeggio (quali tensione e frequenza dell'alimentazione fornita dalla presa, procedure operative di connessione/sconnessione).

### **1.4.3 CAVI DI COLLEGAMENTO PER LE IMBARCAZIONI**

La connessione delle imbarcazioni alle colonnine di distribuzione sarà effettuata per mezzo di un cavo di collegamento presente a bordo dell'imbarcazione e permanentemente connesso alla stessa.

Qualora le imbarcazioni non siano dotate di cavo proprio, dovranno comunque essere previsti idonei mezzi di connessione, conformi a quanto richiesto dalla Norma IEC 364-7-709, ed in particolare:

- le spine ed i connettori dovranno avere le caratteristiche indicate al par. 709.53.1.3;
- I cavi dovranno essere di tipo flessibile a tre anime, 245 IEC 65 o equivalente, e dovranno essere realizzati in un'unica tratta, senza interruzioni, di lunghezza massima pari a 25m.

## **1.5 IMPIANTI PER FOGNATURE E SERVIZI CONNESSI**

In relazione a quanto richiesto dalla Legge 319/76 "Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento" ed alle raccomandazioni del AIPCN-PIANC (Permanent International Association of Navigation Congresses) dovranno essere previsti i seguenti impianti:

- impianto di raccolta delle acque piovane (rete drenante) e nere (rete fognaria) a terra;
- impianto di raccolta delle acque nere prodotte dalle imbarcazioni;
- impianto di raccolta delle acque oleose;
- impianto di raccolta degli oli esausti.

### **1.5.1 IMPIANTI PER LA RACCOLTA DI ACQUE PIOVANE ED ACQUE NERE A TERRA**

Le acque piovane (rete drenante) e le acque nere (rete fognaria) saranno convogliate, per gravità e/o mediante impianti di sollevamento, verso collettori generali o impianti di trattamento.

L'impianto di sollevamento risulta necessario nel caso in cui il refluo in uscita si trovi ad una quota inferiore rispetto alla fognatura o all'impianto di trattamento: occorrerà quindi sollevare i liquami per portarli in quota e avviarli al collettore fognario o alle vasche di un impianto di depurazione.

Particolare attenzione sarà riservata alla parte di impianto elettrico relativo agli apparecchi sommersi (pompe, galleggianti, ecc.), al mantenimento del necessario grado di protezione contro la penetrazione di liquidi la corrosione ed inoltre dovrà essere previsto un sistema per il controllo del livello delle acque

L'impianto sarà dotato di un quadro elettrico di comando per programmare il funzionamento in base alle portate idrauliche ed in grado di gestire le segnalazioni provenienti dal sistema di controllo del livello ed i relativi allarmi.

Potrà essere prevista l'installazione di pompe di riserva ed un sistema di alternanza automatica delle pompe stesse, al fine di equiparare i tempi di funzionamento e la conseguente usura delle macchine.

I condotti di smistamento/convogliamento delle acque lungo l'area portuale dovranno essere dotati di coperture pedonabili e carrabili, nonché di botole d'ispezione.

#### **1.5.1.1 CENTRALINO DI DISTRIBUZIONE (Impianto raccolta acque piovane e nere)**

Il quadro dovrà essere realizzato conformemente alla Norma CEI 17-13/1 (EN 60439/1), e sarà dotato di una o più unità di arrivo e di un numero adeguato di unità di partenza.

I modelli costruttivi dovranno prevedere l'impiego di involucri metallici o in materiale isolante e comprenderanno tipi sia per posa a pavimento (armadi) che a parete (cassette), di differenti dimensioni e caratteristiche.

Il quadro dovrà comprendere almeno i seguenti componenti:

- sezionatore generale impianto;
- interruttore generale, eventualmente comandato da relè differenziale;
- interruttori di protezione linee in partenza;
- apparecchi per comandi e segnalazioni;
- apparecchi ausiliari.

Qualora il valore della corrente nominale in entrata del quadro sia inferiore a 125A ed il valore della corrente presunta di cortocircuito nel punto d'installazione sia inferiore a 10kA, il quadro potrà essere realizzato in conformità alla Norma CEI 23-51.

#### **1.5.2 IMPIANTI PER LA RACCOLTA DI ACQUE NERE PRODOTTE DA IMBARCAZIONI**

Le acque nere prodotte dalle imbarcazioni dovranno essere opportunamente convogliate verso la rete fognaria. Dovranno pertanto essere previsti:

- un punto di svuotamento e pulitura a terra, ubicato in corrispondenza dei servizi igienici, per acque nere prodotte da imbarcazioni dotate di wc di tipo chimico con serbatoio asportabile;
- un impianto a depressione per lo svuotamento delle acque nere prodotte da imbarcazioni dotate di serbatoio fisso, equipaggiato con collettore unificato ISO 4567.

Dovrà essere realizzato un impianto a depressione ogni quattrocento barche, con un minimo di un impianto: tale impianto sarà costituito da colonnine di aspirazione ubicate in corrispondenza degli ormeggi e da una centrale di generazione del vuoto, comprendente le pompe per il vuoto ed i relativi quadri di comando e controllo, nonché i serbatoi di raccolta.

Potrà essere prevista l'installazione di pompe di riserva ed un sistema di alternanza automatica delle pompe stesse, al fine di equiparare i tempi di funzionamento e la conseguente usura delle macchine.

Nel locale centrale di generazione del vuoto dovranno inoltre essere installati:

- apparecchi di illuminazione tali da garantire un illuminamento medio di almeno 200 lx, come richiesto dalla Norma UNI 12464-1 (Locali impianti),
- apparecchi di illuminazione di emergenza;
- prese a spina 2P+T 16A, per servizi e manutenzione.

### **1.5.3 IMPIANTI PER LA RACCOLTA DI ACQUE OLEOSE**

Dovrà essere installato almeno un impianto per la raccolta delle acque oleose, comprensivo di un impianto disoleatore che permetta di ridurre la concentrazione di idrocarburi presenti nelle acque a livelli accettabili per lo scarico ad esempio nella rete di depurazione fognaria.

### **1.5.4 IMPIANTI PER LA RACCOLTA DEGLI OLI ESAUSTI**

Dovrà essere installato almeno un impianto portatile per la raccolta degli oli esausti che dovranno essere poi posti in un idoneo punto di stoccaggio. L'impianto dovrà poter consentire la raccolta degli oli direttamente dal motore delle imbarcazioni.

## **1.6 IMPIANTO ANTINCENDIO**

L'impianto antincendio dovrà essere realizzato in conformità alla Legge 46/90, alle disposizioni vigenti dei VV.F. ed alle raccomandazioni tecniche redatte dal AIPCN-PIANC (Permanent International Association of Navigation Congresses), nonché nel rispetto della Norma UNI 10779 "Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio", in caso di installazione di reti di idranti.

Su ogni pontile e lungo le banchine di ormeggio dovranno essere disposte apposite postazioni antincendio ad una distanza reciproca **non superiore a 50m**.

Le postazioni saranno costituite da cassette metalliche, dipinte di rosso, e munite di sportello di vetro frangibile con estintori a secco da 5kg di polvere. Almeno ogni 120-150m e comunque alla radice di ogni pontile dovrà essere collocato un estintore a secco di tipo carellabile da 50kg di polvere.

Le postazioni dovranno essere illuminate durante le ore notturne e recare chiare indicazioni sulle modalità d'uso dei mezzi.

### **1.6.1 IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO**

Ad integrazione delle postazioni con gli estintori dovrà essere realizzato un impianto idrico antincendio costituito da:

- idranti tipo UNI, corredati di cassette antincendio UNI con tubazioni flessibili avvolgibili e lance a getto variabile installati nelle postazioni antincendio;
- attacco speciale UNI per il collegamento dei mezzi dei VV.F., installato in un punto ben visibile e facilmente accessibile a tali mezzi;
- rete idrica antincendio con caratteristiche idrauliche tali da garantire al bocchetto della lancia le seguenti prestazioni (nelle condizioni di utilizzo più sfavorevoli):
  - per idranti UNI 45: portata 120 l/1', prevalenza 2 bar;
  - per idranti UNI 70: portata 350 l/1', prevalenza 2 bar.

L'impianto dovrà quindi essere alimentato da un'idonea stazione di pompaggio, atta a mantenere le caratteristiche idrauliche richieste.

La portata totale dell'impianto dovrà essere determinata sulla base della probabilità di funzionamento del 50% degli idranti per ogni diramazione.

## **1.6.2 ALIMENTAZIONE IMPIANTI IDRICI ANTINCENDIO**

L'impianto dovrà essere conforme alle prescrizioni della seguente norma:

- UNI 9490 "Apparecchiature per estinzione incendi - Alimentazioni idriche per impianti automatici antincendio";

Per garantire un funzionamento corretto ed affidabile, l'alimentazione idrica dovrà essere sempre in pressione ed assicurare la portata richiesta; secondo la Norma UNI 9490 potranno essere adottate alimentazioni di tipo ordinario o superiore.

Saranno da considerare alimentazioni ordinarie:

- una pompa collegata ad una vasca di adeguata capacità o ad una riserva d'acqua inesauribile (ad esempio corsi d'acqua);
- il collegamento ad un acquedotto o ad un serbatoio a gravità (secondo la Norma UNI 10779 sarà da considerare accettabile una indisponibilità dell'acquedotto per manutenzione di circa 60h all'anno, per attività che non presentino elevati rischi d'incendio);
- un serbatoio a pressione, solo per impianti con richieste d'acqua contenute.

Saranno da considerare alimentazioni di tipo superiore sistemi costituiti da due alimentazioni di tipo ordinario indipendenti tra loro, in modo da garantire la continuità di servizio.

Ai fini elettrici sarà importante l'installazione e l'alimentazione dei gruppi pompe al servizio dell'impianto antincendio. Tali pompe saranno normalmente di tipo centrifugo, direttamente accoppiate a motori elettrici (elettropompe) o diesel (motopompe) ed installate in costruzioni isolate od in appositi locali. I locali di installazione delle pompe dovranno essere dotati di illuminazione ordinaria e di sicurezza.

Ogni pompa antincendio dovrà essere alimentata con propria linea esclusiva, derivata direttamente dalle barre "Energia privilegiata", in modo che l'energia elettrica sia disponibile anche in caso di condizione di aperto di tutti gli interruttori dell'impianto. Dovranno inoltre essere previsti dispositivi di segnalazione ottico/acustici posti in locale presidiato, alimentati anch'essi con linee dedicate derivate a monte dell'interruttore generale ed indipendenti da quelle delle pompe. Le linee di alimentazione in oggetto dovranno essere protette contro i cortocircuiti ed i contatti indiretti, ma non contro il sovraccarico, a favore della continuità di servizio. Tali condutture dovranno inoltre essere in grado di assicurare il funzionamento per il tempo richiesto (almeno 3h) anche se sottoposte al fuoco.

### **Alimentazione elettrica da sorgente in bassa tensione**

In caso di alimentazione idrica di tipo ordinario, l'impianto sarà in genere costituito da una elettropompa abbinata ad una pompa di compensazione, con funzione di mantenere costante la pressione della rete idrica.

In caso di alimentazione superiore il gruppo pompe dovrà comprendere almeno due elettropompe, ciascuna in grado di alimentare da sola l'intero impianto, abbinata ad una pompa di compensazione, con funzione di mantenere costante la pressione della rete idrica. L'alimentazione elettrica di ogni elettropompa dovrà avvenire con linea separata e da sorgenti diverse, quali ad esempio la rete BT ed

un gruppo elettrogeno di soccorso. In alternativa alle due elettropompe sarà ammesso il ricorso ad una motopompa di riserva ad un'unica elettropompa.

### **Alimentazione elettrica da cabina MT/BT**

Essendo presente la cabina di trasformazione MT/BT d'utente, l'alimentazione del gruppo pompe antincendio dovrà:

- essere derivata immediatamente a valle del trasformatore ed a monte dell'interruttore generale di bassa tensione, per alimentazioni idriche di tipo ordinario;
- essere derivata da due sorgenti distinte, quali la cabina di trasformazione ed un gruppo elettrogeno di soccorso, per alimentazioni idriche di tipo superiore.

### **Motopompe**

In alternativa alle elettropompe la Norma UNI 9490 ammette che il gruppo antincendio sia costituito da motopompe con avviamento automatico mediante motore elettrico ausiliario. L'alimentazione del motore di avviamento dovrà essere garantita da almeno due batterie di accumulatori indipendenti.

### **Quadri di controllo elettropompe**

Ciascuna elettropompa dovrà essere alimentata da un proprio quadro di comando e controllo; la pompa di compensazione potrà avere quadro di comando e controllo dedicato oppure essere alimentata anche da un quadro non dedicato (ad esempio il quadro di servizio del locale pompe).

I quadri di controllo delle elettropompe di norma verranno forniti dal costruttore del gruppo pompe; in ogni caso dovranno essere realizzate conformemente alla Norma CEI 17-13/1, dotato di una o più unità di arrivo e di un numero adeguato di unità di partenza.

I modelli costruttivi dovranno prevedere l'impiego di involucri metallici o in materiale isolante e comprenderanno tipi sia per posa a pavimento (armadi) che a parete (cassette), di differenti dimensioni e caratteristiche.

Dovranno inoltre essere conformi alle richieste della Norma UNI 9490 art. 4.9.4.7; dovranno pertanto avere grado di protezione almeno IP54, contenere le normali apparecchiature necessarie per il funzionamento dei motori ed in aggiunta, per ogni motore:

- un amperometro;
- un voltmetro per il controllo della tensione su ciascuna fase;
- una lampada spia gialla indicante eventuali interruzioni di corrente;
- un selettore a tre posizioni (automatico – manuale – arresto) con chiavetta di manovra estraibile solo in posizione di automatico;
- pulsanti di marcia ed arresto con relative lampade spia.

## **1.7 SERVIZI IGENICI**

## 1.7.1 BAGNI E DOCCE

I locali da bagno e per doccia sono considerati dalla Norma CEI 64-8 ambienti particolari nei quali si applicano le prescrizioni contenute alla sezione 701.

La Norma suddivide i locali in 4 zone:

Zona 0: è il volume interno alla vasca da bagno o al piatto della doccia.

Zona 1: è quella delimitata dalla superficie verticale circoscritta alla vasca da bagno o al piatto della doccia ed avente un'altezza di 2,25 m, misurata a partire dal pavimento; quando il fondo della vasca da bagno o il piatto della doccia si trovano a più di 0,15 m sopra il pavimento, l'altezza di 2,25 m viene misurata a partire da questo fondo.

Zona 2: è il volume che circonda la vasca da bagno o il piatto della doccia, largo 0,6 m ed alto 2,25 m dal pavimento.

Zona 3: è il volume al di fuori della zona 2 avente una larghezza di 2,40 m (e quindi 3 m oltre la vasca o la doccia) ed un'altezza di 2,25 m dal pavimento.

Nulla deve essere installato nella zona 0; le regole di installazione delle restanti zone sono riassunte nella tabella C160/1.

Tabella C160/1

	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3
Protezione minima contro la penetrazione dei liquidi	IPX4	IPX4	IPX1
Dispositivi di comando, protezione, ecc.	Non ammessi	Non ammessi	Ammessi se protetti con interruttore differenziale con $I_{dn} \geq 30$ mA
Apparecchi utilizzatori	Ammessi - apparecchi fissi Selv - Scaldacqua (se con grado di protezione IPX4)	Sono ammessi, oltre a quelli della zona 1 gli apparecchi illuminanti, di riscaldamento, le unità per idromassaggio di classe II o di classe I, con interruttore differenziale $I_{dn} \geq 30$ mA	Nessuna limitazione (valgono le regole generali)
Prese a spina	Non ammesse	Ammesse le prese per rasoi elettrici con proprio trasformatore di isolamento di classe II incorporato	Ammesse, purchè protette con interruttore differenziale con $I_{dn} \geq 30$ mA
Condutture elettriche (eccetto quelle incassate a profondità maggiore di 5 cm)	Limitate a quelle che alimentano apparecchi posti nelle zone 1 e 2. Isolamento corrispondente alla classe II, senza tubazioni metalliche.		Nessuna limitazione (valgono le regole generali)
Collegamento equipotenziale supplementari	Obbligatorio	Obbligatorio	Obbligatorio

Il collegamento equipotenziale supplementare nei locali da bagno è prescritto dall'art. 701.413.1.6 della Norma CEI 64-8 e deve:

- collegare tutte le masse estranee all'ingresso (o all'uscita) del locale;

- i conduttori di rame devono avere sezione 2,5 mm<sup>2</sup> se in tubo, 4 mm<sup>2</sup> se sotto intonaco o pavimento;
- le giunzioni devono essere protette contro eventuali allentamenti o corrosioni;
- è vietata l'inserzione di interruttori o fusibili nei conduttori del collegamento equipotenziale che viceversa dev'essere collegato al più vicino conduttore di protezione.

Nei bagni ciechi l'aspirazione forzata è obbligatoria.

L'apparecchio di aspirazione dev'essere dotato di temporizzatore e, laddove necessario, di regolatore di velocità.

I coefficienti di ricambio d'aria consigliati sono:

- **6 volumi/ora in espulsione continua;**
- **12 volumi/ora in espulsione forzata intermittente.**

### **1.7.2 COLLEGAMENTO EQUIPOTENZIALE SUPPLEMENTARE**

Il collegamento equipotenziale supplementare deve comprendere tutti gli elementi conduttori simultaneamente accessibili, cioè le masse dei componenti elettrici e le masse estranee.

Il collegamento equipotenziale supplementare ripete localmente il collegamento equipotenziale principale.

Nei locali da bagno è previsto il collegamento equipotenziale supplementare di tipo B che è un provvedimento a favore della sicurezza in aggiunta all'interruzione automatica dell'alimentazione e per il quale (a differenza del collegamento equipotenziale supplementare di tipo A) non è richiesta alcuna verifica della caduta di tensione sul conduttore equipotenziale, né vengono poste restrizioni sulla natura del pavimento.

### **1.7.3 IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE NEI LOCALI DA BAGNO**

Gli impianti elettrici nei locali da bagno sono regolati dalla Norma CEI 64-8, Sez. 701, che fornisce prescrizioni dettagliate sui provvedimenti da adottare.

Valgono in particolare le seguenti prescrizioni:

- nella zona 3 possono essere installati prese a spina, interruttori e dispositivi di comando, purché sia adottata la protezione mediante interruttore differenziale aventi  $I_{dn} = 30 \text{ mA}$ . Per la protezione addizionale contro i contatti diretti ed indiretti in alcuni casi si può adottare, sempre in questa zona, un provvedimento di più elevata sicurezza usando un interruttore differenziale di più alta sensibilità (per esempio avente  $I_{dn} = 130 \text{ mA}$ );
- l'alimentazione dello scaldacqua (che, si ricorda, può essere installato anche nelle zone 1 e 2) si può eseguire con un cavo multipolare con guaina non metallica ed eventuale scatola terminale con passacavo nelle immediate vicinanze dello scaldacqua:

- il cavo, che si deve sviluppare senza giunzioni a partire da una cassetta disposta fuori dalle zone 1 e 2, può alimentare con un breve percorso in vista, ma in posizione di difficile accessibilità, lo scaldacqua;
- l'interruttore di comando deve essere ubicato fuori dalle zone 1 e 2.
- apparecchi di comando, prese a spina e cassette installate nella zona 3 possono essere di tipo ordinario, incassati in posizione verticale;
- si raccomanda tuttavia di non installare questi apparecchi in posizioni particolarmente esposte a frequenti gocciolamenti.

## **1.8 IMPIANTO DI APPROVVIGIONAMENTO IDRICO**

L'impianto di approvvigionamento idrico sarà realizzato sulla base delle raccomandazioni tecniche redatte dall'AIPCN-PIANC, e sarà in grado di assicurare almeno:

- per posti barca di lunghezza superiore a 10m: 1 rubinetto ogni posto barca;
- per posti barca di lunghezza compresa tra 7 e 10m: 1 rubinetto ogni 2 posti barca;
- per posti barca di lunghezza inferiore a 7m: 1 rubinetto ogni 4 posti barca.

I rubinetti dovranno inoltre essere disposti a distanza non superiore a 20m dalle imbarcazioni ormeggiate.

Qualora la località presenti una scarsa disponibilità di acqua o la fornitura di acqua non sia garantita, occorrerà prevedere un regolamento contenente prescrizioni restrittive per i consumi d'acqua, nonché l'adozione di una doppia rete idrica (acqua potabile e non potabile) servita da serbatoi di capacità:

- almeno 70m<sup>3</sup> ogni 500 posti barca per acqua non potabile;
- almeno 100m<sup>3</sup> ogni 500 posti barca per acqua potabile.

La pressione minima di esercizio dovrà essere determinata in base alla distribuzione dei rubinetti e delle caratteristiche delle imbarcazioni, e potrà essere mantenuta con l'utilizzo di una centrale idrica.

### **1.8.1 CENTRALE IDRICA**

La centrale idrica sarà costituita da un'autoclave a due pompe (una di riserva all'altra) e da un compressore per la creazione del cuscinetto d'aria nella autoclave.

L'impianto elettrico a servizio della centrale sarà costituito da condutture elettriche, componenti elettrici e da un quadro di comando, protezione e controllo.

Dovranno essere previste almeno:

- una presa a spina 2P + T16A 250V, a ricettività multipla P17/11 (bipasso);
- una presa a spina 2P + T16A 250V, P30 se esistono circuiti trifase.

Potranno inoltre essere installate le apparecchiature necessarie a realizzare l'automatica alternanza nel funzionamento delle pompe.

## **1.9 IMPIANTI DI SEGNALAZIONE MARITTIMA**

Dovranno essere previsti impianti di segnalazione marittima (costituiti da fari, fanali, mede e boe), realizzati in conformità con le disposizioni dell'Autorità Marittima o Portuale locale e con le normative specifiche nazionali ed internazionali (norme I.A.L.A. - International Association of Lighthouse Authorities).

I fari, costituiti, generalmente da costruzioni in muratura che si ergono in prossimità di punti salienti della costa, garantiscono una portata luminosa superiore alle 10 miglia, in modo da permettere alle imbarcazioni di determinare la propria posizione ed il facile riconoscimento della costa.

I fanali sono collocati all'ingresso del porto o in zone di pericolo e presentano una luce colorata con portata generalmente inferiore alle 10 miglia.

Le boe e le mede sono disposte in modo da segnalare i limiti di un canale, l'esistenza di un pericolo o la delimitazione di una zona di mare, come stabilito dal segnalamento I.A.L.A., e possono essere anche di tipo luminoso, per l'utilizzo delle stesse quali segnali ottici notturni.

Tutti i dispositivi, siano essi fissi o galleggianti, dovranno presentare colorazione idonea alla tipologia del segnale rappresentato, secondo le indicazioni I.A.L.A., ed in particolare:

- Segnali laterali: colore rosso e verde;
- segnali Cardinali: colore giallo e nero;
- segnali di pericolo isolato: colore nero e rosso;
- segnali di acque libere: colore rosso e bianco;
- segnali speciali: colore giallo.

I segnali luminosi potranno inoltre essere integrati da opportuni segnalatori acustici, al fine di garantire la sicurezza dell'accesso al porticciolo in caso di ridotta visibilità dovuta ad esempio alla presenza di nebbia (segnalatori acustici anti-nebbia - fog horn).

### **1.9.1 BOE E MEDE DI SEGNALAZIONE LUMINOSE**

Le boe e le mede di segnalazione luminosa dovranno essere posizionate in base all'altezza del piano focale (altezza del fanale luminoso dal livello del mare), al raggio di visibilità, al colore del fanale, all'altezza del fondale ed alla distanza dalla costa, nonché in relazione ai principali indicatori meteo-marini.

Le dimensioni degli ormeggi (lunghezza, diametro delle catene, tipi di tornichetti e maniglioni) dovranno essere adeguati alla tipologia del fondale ed alle condizioni marine.

I fanali delle boe e delle mede saranno di tipo a batteria, alimentata attraverso pannelli solari (regolati da un regolatore di carica): il consumo notturno del fanale dovrà generalmente essere calcolato pari ad un decimo della potenza della batteria, in modo da permettere al sistema di sopportare diversi giorni di bassissima insolazione.

I fanali potranno inoltre essere dotati di cambialampade a più posizioni, in grado di sostituire automaticamente le lampadine bruciate, permettendo una maggiore durata dell'intero impianto-lampade.

### **1.9.2 FANALI E FARI**

I fanali utilizzeranno un sistema illuminante di tipo a ottica fissa, costituito da una sorgente luminosa, dotata di lampeggiatore elettronico, posizionata nel fuoco di tamburi diottrici di diametro da 140mm fino a 375mm.

Qualora la luce emessa dal fanale debba essere colorata (in relazione alla tipologia di funzione svolta), saranno sistemati, all'interno dei tamburi, su apposite staffe, manicotti del colore necessario.

Per ogni fanale dovrà essere prevista la ridondanza delle sorgenti luminose, suddividendole in:

- sorgente luminosa principale, collegata alla rete elettrica, costituita da lampada con bulbo opaco e lampeggiatore elettronico;
- sorgente luminosa di riserva, costituita da lampada con bulbo opaco, lampeggiatore elettronico, batteria caricata in tampone dalla rete elettrica o da impianto di tipo fotovoltaico a pannelli solari.

I fari potranno essere dotati di sistemi illuminanti ad ottica fissa o rotante.

Il sistema ad ottica fissa sarà utilizzato solo per i fari di secondaria importanza: le caratteristiche dei componenti dovranno essere almeno quelle già sopra descritte per i fanali, utilizzando tamburi diottrici di diametro da 200mm a 1400mm.

Il sistema ad ottica rotante sarà generalmente costituito da una sorgente luminosa posizionata nel fuoco di pannelli ottici lenticolari sostenuti da armature metalliche rotanti. Il numero dei pannelli ottici, l'angolo formato dai loro assi e l'ampiezza del fascio luminoso, determineranno, con la rotazione dell'ottica con velocità angolare costante, la caratteristica luminosa del faro, vale a dire la successione dei lampi e delle eclissi che il navigante vede dal largo.

La rotazione delle ottiche sarà comandata da motori elettrici di tipo sincrono, 230V – 50Hz, ad asse verticale, equipaggiati con idonei riduttori di giri: tali motori permetteranno di mantenere costante il numero di giri anche a seguito di variazioni della tensione di alimentazione.

I fari dovranno inoltre essere dotati di:

- quadro elettrico per i servizi luce e F.M. per gli alloggi del personale farista;
- quadro elettrico di comando e controllo del segnalamento (sorgente luminosa, automatismi rotazioni ottiche);
- quadro elettrico automatico di soccorso, equipaggiato ad esempio con UPS, per assicurare la continuità di esercizio in caso di mancanza della rete di alimentazione principale.

Al fine di garantire la continuità di esercizio in caso di prolungata mancanza di rete, potrà inoltre essere prevista una sorgente di alimentazione di sicurezza costituita da un gruppo elettrogeno.

## **1.10 SISTEMA DI ALIMENTAZIONE DI EMERGENZA**

Dovrà essere prevista una sorgente di alimentazione di emergenza che sia in grado di assicurare almeno il funzionamento delle seguenti utenze:

- illuminazione di emergenza;
- rete servizi (prese 220-380V, cassette allarme con pulsante a fungo).
- rete alimentazione fanali e fari di segnalamento.

Qualora sia realizzabile, potranno essere predisposte più sorgenti di alimentazione di emergenza, ciascuna dedicata al singolo impianto.

La sorgente di alimentazione dovrà essere conforme alla Norma CEI 64-8/3 ed essere disponibile ad intervento manuale o automatico. Sui quadri di distribuzione dei servizi che richiedono l'alimentazione di emergenza, dovrà pertanto essere prevista una adeguata sezione di arrivo provvista di morsettiera per l'installazione dei cavi provenienti dalla sorgente di emergenza stessa, nonché la realizzazione degli opportuni interblocchi atti ad evitare pericolosi paralleli tra l'alimentazione da rete e da sorgente di emergenza. L'apparecchiatura ad intervento manuale richiede l'azione di un operatore per inserire l'alimentazione di emergenza: tale situazione è accettabile solo se si possono ammettere interruzioni di alimentazione abbastanza lunghe, o in caso di inserimento del complesso in aiuto ad un alimentatore ad intervento automatico, ma in grado di assicurare il servizio per un tempo breve (ad esempio le batterie per le segnalazioni luminose di sicurezza); in questo caso l'inserzione della sorgente di alimentazione di emergenza verrà effettuata, a giudizio del personale, solo se si prevedono interruzioni prolungate nell'alimentazione di rete. Qualora sia ritenuto necessario, potrà invece essere installata una sorgente di alimentazione di emergenza ad intervento automatico.

Gli elementi costitutivi del sistema di alimentazione d'emergenza saranno essenzialmente i seguenti:

#### **Intervento automatico**

- gruppo di continuità;
- generatore indipendente (gruppo elettrogeno in postazione fissa);
- quadro di commutazione automatica.

#### **1.10.1 GRUPPO ELETTROGENO**

Il gruppo elettrogeno in oggetto dovrà essere in esecuzione conforme alla Direttiva Macchine 89/362/CEE e relative modifiche, alla Direttiva EMC (Compatibilità Elettromagnetica) 89/336/CEE e relative modifiche, nonché alla Direttiva Bassa Tensione 73/23/CEE e relative modifiche.

Compatibilmente con le esigenze di spazio e praticità, il gruppo elettrogeno potrà essere del tipo ad esecuzione carrellata o fissa su basamento, posto all'interno di un locale tecnico dedicato o all'esterno in apposita piazzola.

La taglia del gruppo dovrà essere scelta in modo che la sua potenza nominale nel funzionamento in servizio continuo sia pari alla potenza di picco (cioè all'avviamento) richiesta dagli utilizzatori ad esso connessi.

#### **Composizione del gruppo elettrogeno**

Motore diesel 4 tempi, ad iniezione diretta, con aspirazione sovralimentato.

Generatore: alternatore sincrono trifase, autoregolato ed autoventilato con gabbia smorzatrice, classe di isolamento H e grado di protezione adatto al tipo di installazione scelta.

Accoppiamento motore-generatore: di tipo monoblocco con alternatore monocuscinetto a giunto a dischi di lamiera.

Il gruppo dovrà essere inoltre provvisto almeno di:

- cofanatura insonorizzata, completa di porte laterali apribili per accesso al gruppo, in grado di garantire un livello di rumorosità di 70dB a 7m di distanza, rilevabile in campo aperto secondo norme ISO;

- serbatoio di stoccaggio combustibile di capacità adeguata;
- batterie di avviamento;
- quadro di controllo manuale o automatico.

Il gruppo elettrogeno dovrà essere sottoposto a prove di avviamento e funzionamento periodiche, al fine di mantenerne l'efficienza sotto controllo. Qualora il gruppo venga installato in posto non presidiato, dovrà essere possibile effettuare tale operazione mediante opportuno sistema di telecontrollo.

### **1.10.2 QUADRO DI COMMUTAZIONE AUTOMATICA**

Il quadro di commutazione automatica rete/gruppo dovrà essere realizzato in conformità con le norme CEI 17-13 applicabili.

I modelli costruttivi dovranno prevedere l'impiego di involucri metallici o in materiale isolante e comprenderanno tipi sia per posa a pavimento (armadi) che a parete (cassette), di differenti dimensioni e caratteristiche.

Sul quadro in oggetto dovranno essere previsti almeno i seguenti equipaggiamenti:

- strumenti di misura e controllo (quali voltmetro, amperometro, frequenzimetro, ecc.);
- comandi (commutatore di programmazione, pulsanti di avviamento, arresto di emergenza, ecc.);
- segnalazioni (stati, allarmi, ecc.);
- protezioni (max/min tensione, max/min corrente, max/min livello olio, max temperatura, ecc.);
- eventuali predisposizioni per controllo remoto e/o telegestione.

### **1.10.3 GRUPPI STATICI DI CONTINUITA'**

I gruppi statici di continuità sinusoidali, meglio conosciuti con la sigla UPS, hanno la funzione di fornire in uscita una tensione perfettamente sinusoidale con continuità, senza presentare interruzioni al mancare o al rientro dell'alimentazione di rete.

Gli UPS devono essere marcati CE e rispondere ai requisiti delle seguenti norme di prodotto:

- CEI EN 50091-1-1: Prescrizioni generali e di sicurezza per UPS utilizzati in aree accessibili all'operatore. Tale norma sarà applicabile fino al 01/11/2005: dopo detto termine la Norma di riferimento sarà CEI EN 62040-1-1 (CEI 22-26), attualmente già in vigore;
- CEI EN 50091-1-2: Prescrizioni generali e di sicurezza per UPS utilizzati in ambienti ad accesso limitato. Tale norma sarà applicabile fino al 01/11/2005: dopo detto termine la Norma di riferimento sarà CEI EN 62040-1-2 (CEI 22-27), attualmente già in vigore;
- CEI EN 60950 (CEI 74-2) da utilizzare congiuntamente alle norme CEI EN 62040-1-1 e 62040-1-2;
- CEI EN 50091-2 (CEI 22-9): Sistemi statici di continuità (UPS): Prescrizioni di compatibilità elettromagnetica.
- CEI EN 62040-3 (CEI 22-24): Prescrizioni di prestazione e metodi di prova.

Inoltre, ai fini della sicurezza contro i contatti accidentali si deve porre attenzione affinché:

- non vi devono essere tensioni residue dovute alla carica elettrica immagazzinata nei condensatori;
- deve essere previsto un dispositivo atto a sezionare l'UPS dalla rete;
- in caso di sovraccarico o di cortocircuito, il carico deve essere commutato tramite l'interruttore statico sulla rete con il conseguente intervento dei dispositivi di protezione contro le sovracorrenti; tali dispositivi devono pertanto essere adeguati alle caratteristiche della rete ed essere selettivi per limitare al massimo il disservizio;
- la protezione contro i contatti indiretti in presenza di un guasto a terra, a valle dell'UPS, deve essere effettuata mediante il coordinamento adeguato delle protezioni che tengono altresì conto della continuità di servizio;
- le armoniche introdotte in rete dall'UPS non devono eccedere il limite imposto dalle norme ed indicato dal costruttore; qualora ciò accada il conduttore di neutro potrebbe risultare sovraccaricato; ciò deve essere evitato, dimensionando opportunamente la sezione del conduttore e proteggendo lo stesso contro il sovraccarico.

## **1.11 IMPIANTI DI GESTIONE AREE A TERRA**

Il porto sarà dotato dei seguenti impianti per la gestione delle aree interne di competenza:

- Impianto di ossigenazione delle acque;
- Impianti per le aree di parcheggio (luce, parcometri, casse automatiche);
- Impianti per l'irrigazione automatica delle aree verdi;
- Impianti per la gestione degli accessi con cancelli motorizzati;
- Impianto TVCC per il controllo delle aree portuali (pontili/banchine, accessi, piazzali);
- Impianto di telefonia fissa (cabine telefoniche);
- Impianto di radio-assistenza e per punti di informazione;
- Impianto di automazione con supervisione da remoto.

### **1.11.1 IMPIANTI DI IRRIGAZIONE AUTOMATICA AREE VERDI**

Le aree verdi situate all'interno dei confini portuali saranno dotate di un sistema di irrigazione automatico: le aree saranno suddivise in diverse zone, ciascuna delle quali verrà servita da una elettrovalvola posta sull'arrivo delle tubazioni idriche predisposte al servizio di irrigazione.

La regolazione dell'apertura/chiusura delle elettrovalvole sarà gestita da programmatori di tipo elettronico, o da sistemi di irrigazione centralizzata, in relazione all'ampiezza delle aree da servire.

### **1.11.2 IMPIANTO PER IL RICAMBIO E L'OSSIGENAZIONE DELLE ACQUE INTERNE**

La circolazione delle acque nell'ambito portuale dovrà essere incrementata artificialmente, al fine di evitare l'aumento della concentrazione di sostanze inquinanti e la riduzione del tasso di ossigeno disciolto, e dovranno quindi essere previste le seguenti installazioni:

- tubazioni per il collegamento dello specchio acqueo interno con il mare,;
- diffusori a pale, all'interno delle suddette tubazioni, in grado di assicurare il completo ricambio delle acque in tempi non superiori alle 24-48 ore;
- ossigenatori, ubicati nelle zone particolarmente ridossate, alimentati da motori elettrici subacquei, costruiti per resistere all'ambiente aggressivo marino.

inferiore a 10kA, il quadro potrà essere realizzato in conformità alla Norma CEI 23-51.

### **1.11.3 AREE DI PARCHEGGIO**

I parcheggi dovranno essere localizzati in aree sia interne che esterne al porto e dovranno essere dotati di spazi di dimensioni idonee per il deposito dei carrelli di servizio ed il transito dei mezzi di soccorso.

In base alle raccomandazioni del AIPCN-PIANC, saranno previste le seguenti quantità:

- Dimensione massima dei lotti di parcheggio: 200 posti;
- parcheggi assegnati "in esclusiva": 0.5 parcheggi per posto barca;
- parcheggi non assegnati: < 0,5 per posto barca;
- parcheggi per attività commerciali: Standard locali
- parcheggi per servizi: Standard locali
- parcheggi per carrelli: Standard locali
- parcheggi per cicli e motocicli: Standard locali

Le aree di parcheggio dovranno essere dotate di idonei impianti di illuminazione, nonché, in caso di parcheggi riservati e/o a pagamento, degli impianti necessari alla gestione automatizzata della sosta, quali:

- colonnine per varchi di accesso e uscita;
- barriere elettromeccaniche per i varchi;
- casse automatiche.

### **1.11.3.1 COLONNINE PER VARCHI INGRESSO/USCITA**

Dovranno essere costituite da una struttura in materiale idoneo all'installazione in esterni e dovranno contenere tutta l'elettronica e la meccanica necessarie per la gestione dei titoli di sosta e dei dispositivi locali quali le spire magnetiche veicolari e le barriere di ingresso. Dovranno inoltre permettere la registrazione dei dati di accesso ed essere in grado di comunicare in modo bidirezionale con il sistema centrale di controllo del parcheggio.

### **1.11.3.2 BARRIERE**

Dovranno essere installate barriere (sbarre) nel punto di accesso/uscita del porto. Tali barriere dovranno possedere un'adeguata resistenza meccanica e includere almeno le seguenti funzioni:

- regolazione della velocità del braccio;
- acquisizione delle quote di battuta;
- rilevamento ostacoli;
- luce di prelampeggio;
- funzionamento di emergenza.

### **1.11.3.3 CASSE AUTOMATICHE**

Dovranno possedere una struttura antivandalismo in acciaio rinforzato ed essere dotate di apposito equipaggiamento a controllo elettronico, che consenta all'utente di espletare autonomamente le operazioni di pagamento della sosta.

I pagamenti dovranno poter essere compiuti dall'utente in piena autonomia, eventualmente agevolati con supporto multilingua in sintesi vocale, utilizzando banconote, monete, carta di credito o carte prepagate, con raccolta dei valori in scomparto separato dal vano collegamenti ed apparecchiature elettroniche.

Potrà inoltre essere previsto un collegamento seriale verso un PC di supervisione, al quale trasferire i dati relativi alle operazioni ed alle segnalazioni di servizio o allarme destinati al gestore dell'impianto.

### **1.11.4 IMPIANTO PER ACCESSI MOTORIZZATI**

Per i punti di accesso all'area portuale saranno previsti cancelli muniti di sistemi di apertura/chiusura motorizzati, conformi alle richieste delle norme UNI EN 12453 e UNI EN 12455. Le due norme trattano di "Porte e cancelli industriali, commerciali e da autorimessa – Sicurezza in uso di porte motorizzate"; in particolare la UNI EN 12453 si occupa dei requisiti relativi alla sicurezza d'uso dei cancelli, mentre la UNI EN 12445 si occupa dei metodi di prova da applicare ai cancelli per dimostrarne la conformità ai requisiti richiesti dalla UNI EN 12453. I cancelli motorizzati dovranno rispettare la Direttiva Macchine (89/392/CEE) e le sue successive modifiche, recepita in Italia con il DPR 459/96, fino al testo unificato della Direttiva, la 98/37/CE. La norma UNI EN 12453 prescrive le misure di sicurezza da adottare per ridurre al massimo il livello di rischio: ad esempio, il livello minimo di protezione da adottare per il bordo principale di chiusura è riassunto in tabella 1.

Tipologia dei comandi di attivazione	Tipologia di utilizzo della chiusura		
	Gruppo 1 Persone informate (uso in area privata)	Gruppo 2 Persone informate (uso in area pubblica)	Gruppo 3 Persone non informate (uso illimitato)
Comando a uomo presente	A	B	Non è possibile
Comando a distanza e chiusura in vista (es. infrarosso)	C oppure E	C oppure E	C e D oppure E
Comando a distanza e chiusura non in vista (es. onde radio)	C oppure E	C e D oppure E	C e D oppure E
Comando automatico (es. comando di chiusura temporizzata)	C e D oppure E	C e D oppure E	C e D oppure E

**Tabella 1** – Livello minimo di protezione da adottare per il bordo principale di chiusura – UNI EN 12453

In tabella 1, le persone sono suddivise in tre gruppi, riguardo al tipo d'uso che viene fatto della chiusura automatizzata, e sono definiti i possibili metodi di protezione utilizzabili:

#### Gruppi

- *Gruppo 1.* Solo un limitato numero di persone è autorizzato all'uso, e la chiusura non è in un'area pubblica (ad esempio accessi verso edifici/servizi per i soli lavoratori dipendenti o una parte di loro adeguatamente informati);
- *Gruppo 2.* Solo un limitato numero di persone è autorizzato all'uso, ma in questo caso la chiusura è in un'area pubblica (ad esempio un cancello che accede alla pubblica via, e che può essere utilizzato solo dai dipendenti);
- *Gruppo 3.* Qualsiasi persona può utilizzare la chiusura automatizzata, che quindi è situata sul suolo pubblico (ad esempio i cancelli di accesso all'area portuale).

#### Protezione

- *Protezione A.* La chiusura viene attivata tramite un pulsante di comando con la persona presente, cioè ad azione mantenuta;
- *Protezione B.* La chiusura viene attivata tramite un comando con la persona presente, attraverso un selettore a chiave o simile, per impedirne l'utilizzo a persone non autorizzate;

- *Protezione C.* Limitazione delle forze dell'anta della porta o cancello. Cioè la forza di impatto deve rientrare in una curva stabilita dalla normativa, nel caso il cancello colpisca un ostacolo;
- *Protezione D.* Dispositivi, come le fotocellule, atte a rilevare la presenza di persone od ostacoli. Possono essere attivi su un solo lato o su entrambi i lati della porta o cancello;
- *Protezione E.* Dispositivi sensibili, come le pedane o le barriere immateriali, atti a rilevare la presenza di una persona, ed installati in modo che questa non possa in alcun modo essere urtata dall'anta in movimento. Questi dispositivi devono essere attivi in tutta la "zona pericolosa" del cancello. Per "zona pericolosa" la Direttiva Macchine intende una qualsiasi zona all'interno e/o in prossimità di una macchina in cui la presenza di una persona esposta costituisca un rischio per la sicurezza e la salute di detta persona.

La norma UNI EN 12453 prescrive inoltre che circuito di comando dell'automazione sia realizzato in modo da impedire il verificarsi di situazioni pericolose in presenza di un guasto singolo: la struttura delle unità di controllo dovrà essere pertanto realizzata in conformità alla norma EN 954-1 "Sicurezza dei macchinari, componenti dei sistemi di controllo relativi alla sicurezza".

Le condizioni richieste potranno essere raggiunte, ad esempio, attraverso:

- la ridondanza delle possibili parti soggette a guasto (categoria 3 della EN 954-1), in modo che la funzione di sicurezza rimanga attiva anche in caso di guasto, oppure
- un monitoraggio ciclico del corretto funzionamento dei dispositivi di sicurezza (categoria 2 della EN 954-1). Ad ogni ciclo di apertura/chiusura verrà effettuato il controllo, ed in caso di rilevamento guasto verrà impedito il movimento dell'anta.

Sull'installazione dei cancelli automatici occorre infine ricordare la Direttiva Macchine stabilisce che l'installatore che motorizza una porta o un cancello ha gli stessi obblighi del costruttore di una macchina, in altre parole diventa esso stesso il costruttore della macchina.

L'installatore della macchina dovrà quindi predisporre un fascicolo tecnico per ogni cancello, riportante:

- Il disegno complessivo del cancello automatico e dello schema elettrico di comando e di potenza (in genere presenti nel manuale di installazione del cancello);
- L'analisi dei rischi presentati dal cancello/porta e le descrizioni delle soluzioni adottate;
- I manuali tecnici dei singoli componenti e i manuali di installazione e manutenzione del cancello;
- La lista dei componenti utilizzati con le loro dichiarazioni di conformità;
- Le istruzioni d'uso e le avvertenze generali per la sicurezza dell'impianto (con copia da consegnare anche all'utilizzatore);
- Il registro di manutenzione dell'impianto (con copia da consegnare anche all'utilizzatore);
- La dichiarazione di conformità dell'impianto (con copia da consegnare anche all'utilizzatore).

nonché applicare sulla chiusura motorizzata la marcatura CE.

### **1.11.6 IMPIANTO TELEFONICO FISSO**

Dovrà essere previsto un sufficiente numero di cabine telefoniche pubbliche, in relazione al numero di posti barca del porticciolo: indicativamente dovrebbe essere prevista 1 cabina ogni 100-150 posti barca. Tale numero potrà comunque essere diminuito, tenendo conto della diffusione della telefonia mobile ed in relazione alla capacità di copertura della stessa.

Le cabine telefoniche dovranno essere installate in modo da eliminare possibili barriere architettoniche, e pertanto dovranno essere posizionate in relazione alla vicinanza di rampe di raccordo dei marciapiedi ed a idonea pavimentazione degli spazi pubblici che le accolgono.

Ogni cabina dovrà presentare dimensioni e caratteristiche minime in accordo alle indicazioni del DM. PP.TT. del 10/08/79 e del DPR n.503 del 24/07/96, ovvero:

- larghezza pari a 105 cm;
- profondità pari a 105 cm;
- altezza pari a 230 cm;
- luce netta minima dell'accesso pari a 85 cm;
- dislivello interno/esterno raccordato con scivolo;
- prive di porta e di sedile ribaltabile, per facilitarne la fruizione;
- prive di elenchi telefonici, sostituiti con l'accesso gratuito in rete all'elenco abbonati.

Gli apparecchi telefonici posti all'interno delle cabine dovranno, inoltre:

- essere installati ad una altezza compresa tra 100 a 140 cm (consigliata 120 cm), misurata dall'elemento funzionale più alto fino a terra;
- se del tipo con tono a volume potenziato, essere muniti del simbolo di accesso alto comunicazione per sordi.

### **1.11.7 IMPIANTO DI AUTOMAZIONE E SUPERVISIONE**

Il porto sarà dotato di un sistema automatizzato per il controllo delle utenze all'interno dell'area di pertinenza. In particolare il sistema dovrà essere in grado di gestire in maniera continua e centralizzata la potenza impegnata dai vari posti barca con il controllo delle riserve di energia, delle priorità dei carichi e della registrazione dei consumi.

Il sistema potrà inoltre essere predisposto per la supervisione e la gestione remota. L'impianto dovrà essere conforme a quanto indicato nella Norma CEI EN 60870-1-1 "Telecontrolli generalità".

Su tutti i quadri MT e BT saranno realizzate morsettiere ausiliarie, così come già descritto nei relativi paragrafi, alle quali dovranno fare capo:

- cavi di collegamento facenti capo a contatti puliti da tensione per i segnali digitali;
- cavi di collegamento facenti capo ai morsetti del trasduttore per i segnali analogici;
- cavi di collegamento facenti capo agli attuatori a bordo quadro.

I segnali di tipo digitale e/o analogico provenienti da ogni quadro, dovranno essere almeno i seguenti:

- posizione di tutti gli interruttori;
- posizione di scattato di tutti gli interruttori;
- posizione di tutti i sezionatori;
- posizione di tutti i contattori;
- presenza tensione ausiliari;
- presenza tensione quadro;
- posizione di tutti i selettori;
- intervento dei relè differenziali;
- allarmi provenienti dai sensori;
- misure di tensione e corrente;
- comandi motorizzati degli interruttori/sezionatori.

I circuiti di comando e segnalazione dovranno preferibilmente essere funzionalmente separati.

Tutti gli strumenti di regolazione e misura dovranno inoltre essere equipaggiati con porta di comunicazione seriale, per trasmissione/ricezione dei segnali di controllo/comando del sistema di controllo remoto e supervisione. La comunicazione dovrà avvenire attraverso protocollo di comunicazione standard industriale, in conformità con la Norma CEI EN 60870-5-5: "Protocolli di trasmissione".

In centrale di controllo presidiata dovrà essere realizzata un'interfaccia operatore, dalla quale dovrà essere possibile:

- monitorare lo stato delle utenze e degli impianti connessi (stato dei consumi, condizioni di guasto, sovraccarico, ecc.);
- effettuare manovre a distanza sugli impianti (distacco/inserimento di carichi non prioritari, ecc.).

### **1.11.8 IMPIANTO DI RADIO-ASSISTENZA E PUNTI DI INFORMAZIONE**

Il porto dovrà essere dotato di un impianto di radio-assistenza per le imbarcazioni da diporto in VHF e CB.

All'interno dell'area portuale potranno inoltre essere previsti terminali telematici utilizzabili ad esempio come punti di informazione automatizzati o per l'accesso ai servizi di telefonia/internet.

### 1.11.8.1 TERMINALI INFORMATICI

I terminali informatici dovranno essere in grado di fornire i seguenti servizi:

- informazioni sull'area portuale, comprensive di mappa con locazione dei servizi all'interno del porto;
- informazioni sulla città, con mappa delle strade e principali servizi di pubblico interesse;
- funzioni di emergenza (messaggi/chiamate ai punti di soccorso);
- funzione di scelta della lingua.

I terminali potranno inoltre essere in grado di offrire servizi a pagamento, quali accesso ad internet, stampa di documenti, servizi telefonici: nel caso dovranno essere dotati di idonei lettori per l'accettazione di carte di credito o di carte elettroniche prepagate.

L'interfaccia utente potrà essere realizzata con l'utilizzo di touch-screen o tastiera e dovrà essere di semplice utilizzo, in modo da essere fruibile per tutte le tipologie di utenza.

I terminali dovranno essere costruiti in materiale resistente alle condizioni ambientali e adeguatamente protetti contro possibili azioni vandaliche.

### 1.12 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PER LE ZONE PORTUALI

Nelle aree esterne del porto (banchine/pontili, accessi, aree verdi, parcheggi, ecc.) dovrà essere realizzato un impianto di illuminazione in grado di:

- fornire un illuminamento minimo pari a  $5 \div 7$  lux nelle aree destinate agli ormeggi e pari a  $7 \div 10$  lux per le superfici a terra, secondo quanto indicato dalle raccomandazioni tecniche dell'A.I.P.C.N.;
- ridurre, per quanto possibile, l'abbagliamento prodotto dall'impianto, in particolar modo verso il mare. Le raccomandazioni CIE permettono di valutare l'abbagliamento A mediante la relazione:

$$A = L \cdot S^{0,25}$$

dove:

L = il più elevato valore di luminanza media ( $\text{cd}/\text{m}^2$ ) nella direzione fra  $85^\circ$  e  $90^\circ$  dalla verticale;

S = superficie emittente dalla sorgente ( $\text{m}^2$ ) nella direzione a  $90^\circ$  con la verticale.

La CIE raccomanda che tale parametro non superi 3000 per un'altezza d'installazione della sorgente  $< 4,5$  m; 4000 per un'altezza d'installazione compresa tra 4,5 e 6 m e 5000 per un'altezza d'installazione  $>$  di 6 m.

Nella disposizione dei punti luce si dovrà inoltre tenere conto di:

- illuminare adeguatamente le zone di attracco e le vie pedonali lungo i pontili e le banchine, in modo da poter fruire dei servizi predisposti, quali le colonnine di distribuzione elettrica o idrica;
- illuminare pannelli segnaletici, vie pedonali, impianti di servizio pubblico (cabine telefoniche, punti di informazione) e di sicurezza (ad es. cassette pronto soccorso);
- ottenere buone rese di colori, adottando sorgenti luminose con temperature di colore comprese tra 2000 e 3000 k, in particolar modo per le zone verdi ed alberate.

L'impianto di illuminazione esterno sarà alimentato dal Quadro Generale QEGBT posto in Cabina Utente

Il quadro provvederà all'alimentazione dei circuiti luce delle aree portuali, quali parcheggi, accessi, aree verdi, banchine e pontili, nonché all'alimentazione dei servizi ausiliari correlati.

Il comando deve comprendere:

- sezionatore generale impianto;
- interruttore generale, eventualmente comandato da relè differenziale;
- interruttori di protezione linee;
- Interruttore/i orario o fotoelettrico (crepuscolare);
- apparecchi ausiliari.

In particolare l'accensione e lo spegnimento dei circuiti luce dovranno poter essere gestiti in maniera automatica, attraverso il dispositivo a funzionamento orario o crepuscolare, ed in manuale, attraverso opportuni selettori e/o pulsanti posti sul fronte quadro.

Gli intervalli di accensione/spegnimento dovranno essere variabili a discrezione dell'utente secondo le esigenze impiantistiche: nella logica di comando dovranno pertanto essere previsti opportuni temporizzatori regolabili.

Sul fronte quadro dovranno inoltre essere previste le necessarie spie di segnalamento dei circuiti accesi.

### **1.12.2 APPARECCHI ILLUMINANTI PER ESTERNO**

Possono essere utilizzati, in funzione delle aree da illuminare e delle prescrizioni architettoniche d'illuminamento proiettori a fascio largo, medio e stretto (con ampiezza del fascio luminoso rispettivamente di 60°, 30°, 15°) fermo restando il grado di protezione che deve essere pari a IP55.

Nella scelta dei corpi illuminanti è sempre consigliabile valutare il fattore di utilizzazione delle installazioni (inteso come rapporto fra il flusso che intercetta il soggetto illuminato e quello nominale installato).

Una corretta scelta del fattore di utilizzazione, associata all'impiego di sorgenti ad alta efficienza, ed eventualmente all'adozione di sistemi di regolazione, comporta non indifferenti economie di gestione.

La scelta delle sorgenti luminose è generalmente basata sui seguenti criteri:

- alta resa cromatica;
- luce omogenea;

- temperatura di colore in base ai livelli di illuminamento impiegati.

Le sorgenti saranno del tipo ad alogenuri quando si voglia una buona resa dei colori; a vapore di sodio ad alta pressione per valorizzare opportune superfici; a vapori di mercurio in presenza di alberi e/o fontane con giochi d'acqua, fermo restando la possibilità di usare contemporaneamente diverse sorgenti luminose.

### 1.12.3 SOSTEGNI

Gli impianti di illuminazione esterna solitamente richiedono l'impiego di sostegni per l'installazione degli apparecchi illuminanti.

I sostegni sono così classificabili:

- pali dritti (con o senza mensola) o curvi (con sbraccio a frusta) infissi nel terreno con apposite fondazioni o, in particolari situazioni, fissati tramite piastre di appoggio;
- torri faro, utilizzate per l'illuminazione di grandi aree;
- paline, sostenute da opportune mensole fissate sui muri degli edifici;
- mensole e staffe (bracci) fissate sui muri.

I sostegni devono rispondere alle corrispondenti norme UNI e possedere inoltre i seguenti requisiti:

- resistenza alla spinta del vento e alle sollecitazioni meccaniche ordinarie;
- resistenza alla corrosione, se metallici;
- modeste esigenze di manutenzione;
- dimensioni proporzionate ai fini estetici.

### 1.13 EDIFICI DI SERVIZIO

L'approdo turistico sarà dotato di edifici destinati all'amministrazione ed alla gestione dello stesso.

In particolare nei locali destinati ad uso ufficio, dovrà essere previsto il posizionamento delle canalizzazioni all'interno delle quali alloggiare gli impianti necessari all'espletamento della attività lavorativa.

Gli impianti e/o le apparecchiature specifiche da prevedere (quale dotazione minima) sono:

- impianto di segnalazione e chiamate;
- centralino telefonico e predisposizione dell'impianto telefonico;
- apparecchiature per elaborazione dati ed assimilabili.

Relativamente invece all'impianto elettrico generale per questi ambienti può essere presa come riferimento la dotazione proposta nella Tab. C167/1 dedotta dalla norma CEI 64-55.

Tab. C167/1 - Dotazione orientativa nei locali ad uso ufficio

Locale	Illuminazione	Altri usi	Osservazioni
Ingresso	1 punto luce a soffitto	1 pulsante e suoneria	In questo locale è di solito

	1 interruttore	1 presa 2P + T10A 1 presa 2P + T16A 1 interruttore automatico 1 citofono 1 punto telefonico	ubicato il quadro elettrico. In generale occorre prevedere: 1 o due circuiti luce 1 circuito prese 10A 1 circuiti prese 16A
Corridoio	punti luce a soffitto o a parete ogni circa 5 m	1 suoneria 1 presa 2P + T10A ogni 5 m	In generale occorre prevedere: comandi almeno alle estremità installare, collegandola all'impianto fisso, una canaletta battiscopa con i relativi accessori
Ufficio	2 punti luce e soffitto 2 interruttori	n°4 x prese 2P + T10A n°1 x prese 2P + T10A 2 prese telefoniche	Per una maggiore flessibilità di impianto può essere utile installare, collegandola all'impianto fisso una canaletta battiscopa con i relativi accessori
Servizio igienico	1 punto luce a soffitto 1 punto luce a parete 2 interruttori	1 presa 2P + T10A 1 predisposizione alimentazione scaldacqua 1 interruttore di comando	

A completamento delle informazioni riportate nella tabella si fa presente:

- nel caso siano previste caldaie autonome per ogni unità immobiliare del tipo a gas per produzione sia di acqua calda sia per riscaldamento o, nel caso di produzione di acqua calda con impianto centralizzato, non occorre l'alimentazione dello scaldacqua elettrico;
- qualora venga installato uno scaldacqua a gas è opportuno predisporre le canalizzazioni e quanto necessario, oltre che naturalmente per la loro alimentazione, anche per l'alimentazione di un eventuale futuro scaldacqua elettrico;
- la presenza di eventuali gruppi di continuità (UPS) o di altri dispositivi di conversione può comportare il malfunzionamento di alcuni apparecchi utilizzatori collegati alla rete (compatibilità elettromagnetica). In tal caso si possono rendere necessari interventi atti ad eliminare tale fenomeno.

All'interno dell'area portuale sono previsti edifici di rappresentanza (yacht club, circoli velici, ecc.), centri commerciali, punti di ristoro e velerie.

#### **1.14 CANTIERE NAVALE E RIMESSAGGI A TERRA**

L'area portuale sarà dotata di un cantiere navale per la riparazione e manutenzione delle imbarcazioni. Se presente, nel cantiere navale andrà localizzato lo scalo di alaggio o gli altri dispositivi per l'alaggio e il varo delle imbarcazioni. Il cantiere navale dovrà essere dotato di idonee officine per la riparazione e la manutenzione dei natanti. La zona del cantiere navale dovrà essere munita di un fronte di attracco a mare di lunghezza non inferiore a 20,0 m per le barche in attesa di riparazione.

Il cantiere navale sarà inoltre dotato di un piazzale per la sosta delle imbarcazioni soggette a riparazione o a manutenzione. Il piazzale od altre strutture non potranno essere utilizzati per la costruzione di imbarcazioni: sarà inoltre opportuno utilizzare il più possibile le zone a terra per lo

stazionamento delle imbarcazioni e potranno essere realizzati capannoni per il ricovero delle barche anche di tipo multi-piano.

All'interno dell'area portuale andrà inoltre riservato un congruo spazio per il deposito dei carrelli di traino delle imbarcazioni.

### **1.15 STAZIONE DI RIFORNIMENTO CARBURANTE E LUBRIFICANTE**

Dovrà essere prevista una stazione di rifornimento completa di tutti i tipi di carburante (gasolio, benzina, miscela), in grado di rifornire contemporaneamente due imbarcazioni di taglia medio-piccola ormeggiate longitudinalmente.

La stazione dovrà essere collocata in prossimità dell'imboccatura, in zona isolabile e facilmente accessibile alle imbarcazioni ed alle autocisterne di rifornimento, e dovrà essere provvista delle seguenti dotazioni:

- prese di terra, da collegarsi allo scafo utente, durante le operazioni di rifornimento, al fine di evitare che eventuali cariche elettrostatiche possano essere causa di esplosioni o incendi;
- apparecchiature antincendio ed antinquinamento, come prescritto dal D.M. 31/07/1934 del Ministero dell'Interno, ed eventualmente dal titolo concessorio;
- dispositivi di captazione dei vapori prescritti dal Decreto del Ministero dell'Ambiente del 16.05.1996 e dal Regolamento recante norme per l'installazione dei dispositivi di recupero dei vapori di benzina presso i distributori "Decreto interministeriale (Ministero dell'Ambiente, di concerto con il Ministero delle attività Produttive ed il Ministero della salute) n°76 del 20.01.1999;
- manichette conformi alle prescrizioni EN 1765 o BS 1435.

Durante le operazioni dovranno comunque essere disponibili:

- almeno due estintori a polvere chimica, aventi capacità estinguente non inferiore a 21A e 233 BC, di peso complessivo non inferiore a 25 Kg; detti estintori devono essere preferibilmente carrellabili e comunque di pronto ed agevole impiego;
- materiale assorbente costituito da polvere inerte o materiali equivalenti (i prodotti polverulenti devono essere contenuti in sacchi) con capacità assorbente almeno pari a quella di 2 quintali di sabbia;
- una ghiotta per ogni raccordo di manichetta, allo scopo di contenere eventuali versamenti durante il travaso;
- panne di contenimento in quantità sufficiente.

Al fine di consentire lo svolgimento delle operazioni di rifornimento durante la notte o in condizioni di scarsa visibilità, dovrà essere previsto un adeguato impianto di illuminazione, in grado di garantire almeno 10 lux ad 1m dal piano di lavoro.

La stazione di rifornimento dovrà inoltre essere sottoposta ad una procedura di classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione, secondo la norma CEI EN 60079-10 (Classificazione italiana 31-30), al fine di valutare la tipologia e l'estensione delle possibili zone pericolose.

Gli impianti elettrici della stazione dovranno essere di tipo idoneo all'installazione nella zona di appartenenza determinata dalla suddetta classificazione.

## **1.16 SCALI DI ALAGGIO, ATTREZZATURE DI SOLLEVAMENTO DELLE IMBARCAZIONI**

L'area portuale è dotata di uno scalo di alaggio dimensionato in funzione dei requisiti medi delle imbarcazioni ospitate.

Potranno inoltre essere previsti scivoli destinati all'alaggio di imbarcazioni carrellabili. L'accesso di almeno uno scivolo dovrà essere libero e non potrà essere recintato.

Per favorire le operazioni di movimentazione delle imbarcazioni dovranno essere previste attrezzature di sollevamento, quali gru, carriponte, in postazione fissa e/o mobile.

## **PARTE SECONDA**

### **STRUTTURA TURISTICA RICETTIVA**

#### **1 GENERALITA' E PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI**

La struttura si articola in un complesso polifunzionale dalle molteplici attribuzioni, tutte mirate a rendere gradevole il soggiorno degli Ospiti.

#### **STRUTTURAZIONE DEL COMPLESSO TURISTICO**

Il Complesso sarà costituito dai seguenti insediamenti.

##### **Corpo A**

Spazio Commerciale;  
Bar con annesso laboratorio;  
Pizzeria con annessa cucina e bagni ;  
Yacht Club con annessi uffici e bagni;  
Bagni comuni  
Alloggi per gli equipaggi  
Corridoio esterno di servizio;

##### **Corpo B**

Negozi ( alimentati elettricamente da consegna energia dedicata);  
Pronto soccorso con annessi bagni;  
Alloggi per gli equipaggi  
Corridoio esterno di servizio;

##### **Corpo C**

Al piano terra  
Ristorante e Cucina;  
Direzione Commerciali (uffici e bagni)  
Direzione Approdo (uffici e bagni)  
Piano Primo:  
Torre di controllo con ufficio di servizio;

##### **Corpo D**

Piano terra  
Ufficio informazioni alla Clientela

##### **Corpo E**

Piano terra  
Corpo uffici con annessi bagni

## **Corpo F**

Piano terra

Edificio per manutenzione con annesso corpo uffici ad una elevazione zona di alaggio.

## **Corpo G**

Portineria e controllo varchi al porto

Altri insediamenti:

Parcheggi all'esterno zona N/E e zona N/O;

Box di servizio;

Piscina scoperta posta sul lato ovest del corpo A

## **2 OGGETTO DEI LAVORI E LIMITI DELLA FORNITURA**

### **CONSEGNA ENEL**

Riguarda le opere elettriche di allacciamento alla rete Enel mediante Cabina elettrica di trasformazione MT/BT (20kV/0,4kV) – Fascicolo SPECIFICHE TECNICHE

### **COMPLESSO RICETTIVO**

Il complesso ricettivo sarà specificatamente equipaggiato dei seguenti impianti:

- Luce normale, luce di soccorso, luce di emergenza;
- Forza motrice e prese;
- Rifasamento centralizzato;
- Rivelazione incendi;
- Telefono e trasmissione dati;
- Antenna centralizzata TV terrestre e satellitare;
- Amplificazione sonora;
- Videocitofono;
- Illuminazione esterna;
- Impianto generale di messa a terra;
- Protezione dalle scariche atmosferiche;

## **3 DESCRIZIONE SOMMARIA DEGLI IMPIANTI**

### **COMPLESSO RICETTIVO**

#### **Quadri Elettrici di BT ( 400V /230V - 50HZ )**

Per il fabbisogno energetico dell'intero complesso ( struttura ricettiva e approdi) saranno installati i sotto indicati Quadri Elettrici:

- 1 Quadro Generale QEGBT installato nel locale cabina Utente;
- 1 Quadro installato nel locale Direzione Approdo;

- 1 Quadro Spazi commerciali;
- 1 Quadro Yacht Club;
- 1 Quadro Pizzeria
- 1 Quadro Reception;
- 1 Quadro pronto soccorso;
- 1 Quadro Ristorante ;
- 1 Quadro Cucina;
- 1 Quadro Direzione Commerciale;
- 1 Quadro per torre di controllo;
- 1 Quadro per corpo D;
- 1 Quadro per Corpo F;
- 1 Quadro per corpo E;
- 1 Quadro per corpo G;
- 1 Quadro per centrale idrica;
- 1 Quadretto Piscina;
- 24 Quadretti di camera
- 2 Quadretti per suite

### **Linee primarie e linee dorsali, derivazioni secondarie**

Le linee primarie verso le utenze, dopo un breve percorso in cavidotto, transiteranno in passerelle portacavi. Le linee montanti, le dorsali e la distribuzione secondaria transiteranno essenzialmente nel controsoffitto del piano terra e nei cavedi di risalita. Saranno alloggiati in passerelle portacavi o in tubazioni di pvc pesante rigido, secondo le indicazioni delle planimetrie allegate.

Ai piani elevati verrà realizzata una linea monofase di dorsale luce/prese per ciascuna camera.

Nei gabinetti aperti al pubblico l'illuminazione del locale di disimpegno dovrà restare, per motivi di sicurezza, permanentemente inserita, mentre il transito attraverso la porta di accesso ai singoli gabinetti provocherà l'accensione automatica delle luci con telecomando a raggi infrarossi (interruttore a raggi infrarossi passivi temporizzato).

Le linee di F.M. riguarderanno essenzialmente l'alimentazione degli elevatori, delle centraline degli impianti speciali e delle prese, mentre si provvederà con quadri separati, montati e collegati dall'impiantista meccanico, alla energizzazione delle rimanenti utenze, quali l'autoclave, il compressore di spinta acqua, le pompe di sollevamento acque, le pompe di spillamento a servizio dei gruppi di climatizzazione.

### **Equipaggiamento camera tipo**

I quadretti di camera saranno in versione da incasso, con ribaltina trasparente colore fumé, e dovranno essere installati sulla parete opposta all'apertura della porta. La loro tipologia dovrà essere preventivamente approvata dalla D.L.

Il loro equipaggiamento sarà costituito in conformità del corrispondente schema unifilare di progetto.

L'attivazione dell'energia sarà attivata da un interruttore a chiave, prossimo alla battuta della porta di ingresso, con chiave resa solidale con la chiave di camera. La chiave si può estrarre solo ad interruttore aperto.

La formazione delle prese di energia nelle camere degli ospiti è così articolata:

a. a quota + 30/40 cm dal pavimento:

- N. 1 presa 2x10/16A+T lato scrivania, per la piantana dell'illuminazione generale;
- N. 1 presa bipasso 2x10/16A+T tipo UNEL con contatto di terra centrale per il minibar;
- a quota + 75 cm dal pavimento, in cornice predisposta in corrispondenza del piano della scrivania:
- N. 1 presa lineare bipasso 2x10/16A+T destinata all'alimentazione del televisore, nonché N. 1 presa del medesimo tipo per il note book e per la ricarica delle batterie.
- N. 1 presa bipasso 2x 16A + T per la zona cucina

## Luce di soccorso

Si darà luogo alla fornitura della rete e alla posa delle apparecchiature della luce di soccorso in conformità delle indicazioni riportate nelle planimetrie di progetto.

Le apparecchiature risponderanno alle caratteristiche e ai requisiti illustrati nelle Specifiche Tecniche.

## Luce di emergenza

I corpi illuminanti dedicati all'illuminazione di emergenza dovranno essere installati nelle posizioni riportate sulle planimetrie di progetto. Quelli destinati alle camere ospiti e ai soggiorni delle suites dovranno essere installati al di sopra della porta di accesso in ciascun locale.

Per quanto riguarda i corridoi, nel caso di guasto a uno dei due circuiti dell'illuminazione, un contatto all'interruttore corrispondente darà il segnale di mancanza di rete, facendo intervenire le apparecchiature di emergenza.

## ASCENSORI

Sono previsti n.2 ascensori: uno per il Corpo A e uno per il corpo B.

La corsa impegna un piano

L'alimentazione elettrica avrà origine nel Quadro generale QEGBT , e sarà inoltrata fino al quadretto di macchina, posato dalla Ditta fornitrice dell'ascensore

Le competenze del progettista e dell'installatore elettrico per gli impianti per ascensori si limitano al circuito F.M. ed illuminazione e non riguardano il sistema elevatore. Pertanto, anche alla luce del D.P.R. 587/87 e del D.P.R. 269/94 per impianto elettrico di ascensori e servoscala deve intendersi:

- per i circuiti F.M.: l'impianto fino ai morsetti di alimentazione dell'interruttore al piano terra o dell'interruttore del locale macchinario;
- per il circuito di illuminazione cabina: l'impianto fino ai morsetti di alimentazione dell'interruttore;
- per tutti gli altri circuiti, ossia luce vano corsa e locale macchinario e per il circuito prese a spina, tutto l'impianto.

E' tuttavia opportuno, anche ai fini di una realizzazione unitaria del quadro elettrico, prendere i necessari accordi con la ditta costruttrice/installatrice dell'impianto elevatore.

Si riporta, allo scopo di fornire il quadro normativo completo sull'argomento, la tabella "RIFERIMENTI LEGISLATIVI" tratto dalla Guida CEI 64-50.

Tab. C190/1 - Riferimenti legislativi sugli ascensori

Riferimento legislativo	Titolo	Note
Legge 24 ottobre 1942 n°1415	Impianto ed esercizio di ascensori e montacarichi in servizio privato	Costituiva la legge quadro della materia. E' stata abrogata con l'entrata in vigore del DPR 162/99 (25/6/99)
DPR 29 maggio 1963 n°1497	Norme per gli ascensori e i montacarichi in servizio privato	Riporta la norma tecnica per ascensori e montacarichi in servizio privato Riguarda gli impianti elevatori i cui progetti siano stati presentati all'amministrazione competente entro il 9/4/91
DM 28 maggio 1979 n°1635	Misure sostitutive di sicurezza per ascensori e montacarichi a vite, a cremagliera od idraulici	Costituisce la norma tecnica per ascensori e montacarichi in servizio privato di tipo a vite, a cremagliera ed idraulico
DM 9 dicembre 1987 n°587	Attuazione delle direttive n°84/529/CEE e n°86/312/CEE relative agli ascensori elettrici	Recepisce le direttive comunitarie 84/529 e 86/312. Nell'Allegato I vengono indicate le regole tecniche di sicurezza, nell'Allegato II gli adeguamenti agli impianti preesistenti. Riguarda gli impianti elevatori elettrici in servizio sia privato che pubblico costruiti dopo il 9/4/91
DPR 28 marzo 1994 n°268	Regolamento recante attuazione della direttiva n°90/486/CEE relativa alla disciplina degli ascensori elettrici, idraulici od oleoelettrici	Recepisce la direttiva comunitaria 90/486 che modifica la direttiva 84/529 estendendone l'applicazione agli ascensori idraulici. 1. Si applica agli impianti elevatori idraulici in servizio sia privato che pubblico costruiti dopo il 29/10/94

DPR 30 aprile 1999 n°162	Regolamento recante norme per l'attuazione della Direttiva 95/16/CEE sugli ascensori e di semplificazione dei procedimenti per la concessione del nulla osta per ascensori e montacarichi nonché sulla relativa licenza di esercizio	Rende obbligatoria l'applicazione della direttiva 95/16/CEE dal 1 luglio 1999 sugli ascensori di nuova costruzione (Cap. I) e disciplina l'esercizio degli ascensori (Cap. II) Come tutte le direttive del nuovo approccio, obbliga il costruttore al rispetto dei requisiti essenziali di sicurezza elencati nell'Allegato I. Il rispetto delle norme armonizzate (es. UNI EN 81.1 e UNI EN 81.2 Ed. 1999) comporta la presunzione di conformità ai requisiti essenziali di sicurezza
--------------------------	--	--

## LINEA DI ALIMENTAZIONE ASCENSORI

Deve essere dimensionata in base ai dati del motore e deve essere protetta contro le sovracorrenti da un idoneo interruttore magnetotermico.

Il dimensionamento viene normalmente effettuato considerando una corrente pari a 3 volte quella nominale del servizio continuativo; se i motori sono più di uno (alimentati dalla stessa conduttura) si deve applicare un coefficiente di riduzione uguale a 1 per il secondo motore e uguale a 0,7 per i restanti motori.

I cavi di alimentazione posati nel vano corsa, devono essere contenuti in tubi o canali protettivi, mentre sia nel vano di corsa sia nel locale macchinario non devono essere posate condutture che non appartengono all'impianto ascensore.

L'interruttore generale fuori del locale macchinario, in posizione facilmente accessibile viene richiesto, per tutti gli impianti sottoposti al campo di applicazione del DPR 1497/63 .

## CAVI E CONDUTTURE PER ASCENSORI

Con riferimento alla tabella CEI-UNEL 35024/1 e 35024/2 sulle portate dei cavi e assunto  $I_b = I_{eq}$  (ossia corrente di impiego uguale alla corrente termicamente equivalente) nelle tabelle E 1035/1 e E 1035/2 sono indicate le sezioni minime dei cavi in rame, isolati in PVC, da utilizzare per l'alimentazione degli ascensori rispettivamente elettrici ed oleodinamici e la corrente nominale massima dell'interruttore di protezione.

I valori riportati dovranno essere opportunamente rivisti nel caso di installazioni particolari.

Tab. E 1035/1 - Ascensori elettrici: scelta della sezione del cavo e della protezione contro il sovraccarico

Potenza motore (P) (kW)	Corrente nominale ( $I_n$ ) (A)	Corrente impiego ( $I_b$ ) ( $1,8 \times I_n$ ) (A)	Sezione conduttore ( $S_{min}$ ) (mm <sup>2</sup> )	Portata ( $I_z$ ) (A)	$I_n$ max interruttore automatico (A) (2)
3,7	10	18,0	4 (1)	25	20
4,4	12	21,6	4 (1)	25	25
5,5	15	27,0	6	32	32
6,3	16	28,8	6	32	32
7,5	19	34,2	10	44	40
9,5	22	39,6	10	44	40
11,0	28	50,4	16	59	50
15,0	33	59,4	25	75	63
18,5	38	68,4	25	75	70
22,0	46	82,8	35	97	90

Tab. E 1035/2 - Ascensori oleodinamici: scelta della sezione del cavo e della protezione contro il sovraccarico

Potenza motore (P) (kW)	Corrente nominale (I <sub>n</sub> ) (A)	Corrente impiego (I <sub>b</sub> ) (1,8 x I <sub>n</sub> ) (A)	Sezione conduttore (S <sub>min</sub> ) (mm <sup>2</sup> )	Portata (I <sub>z</sub> ) (A)	I <sub>n</sub> max interruttore automatico (A) (2)
4,4	12	14,4	4 (1)	25	20
5,5	15	18,0	4 (1)	25	25
7,5	19	22,8	4	25	25
9,5	22	26,4	6	32	32
11,0	28	33,6	10	44	40
15,0	33	39,6	10	44	40
18,5	38	45,6	16	59	50
22,0	46	55,2	25	75	63
30,0	60	72,0	35	97	80

## QUADRO DI COMANDO ASCENSORE

Dev'essere installato nel locale macchinario e contenere: interruttori generali, magnetotermici e differenziali per forza motrice e servizi-luce.

Gli interruttori al servizio dei circuiti luce devono essere derivati a monte dell'interruttore generale di forza motrice. Tali interruttori devono alimentare e proteggere i seguenti circuiti separati:

- luce macchinario, vano corsa e relative prese;
- luce cabina e prese tetto cabina;
- altri circuiti ausiliari (ad esempio: arresto di emergenza, allarme, ecc.).

Qualora sia previsto un sistema di Automazione dell'Edificio i dispositivi di protezione da sovracorrenti e differenziale dovranno essere in grado di comunicare attraverso il sistema di gestione con la postazione centrale segnalando in modo differenziato le aperture da intervento magnetotermico/differenziale dalle manovre manuali.

## LUCE VANO CORSA

Il circuito luce del vano corsa deve soddisfare le prescrizioni richieste dalla Norma UNI EN 81.1 e 81.2 per quanto riguarda sia le caratteristiche elettriche (illuminamento) sia le condizioni di installazione (ubicazione e distanza dal contrappeso).

La realizzazione di tale circuito, pur essendo di competenza dell'installatore elettrico, deve essere concordata con la ditta che realizza o ha in manutenzione l'impianto elevatore.

## MESSA A TERRA DEDICATA

L'impianto di terra dell'ascensore è spesso separato da quello dell'edificio a causa di un'esplicita richiesta della ditta che installa l'ascensore.

La separazione delle terre è contraria alla sicurezza elettrica.

Gli impianti di messa a terra dell'ascensore e dell'edificio devono essere uniti tra loro.

## IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDI

L'impianto di rivelazione incendi dovrà essere conforme alle direttive delle seguenti:

- norma UNI 9795 "Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione manuale di incendio";
- norma EN 54 "Componenti per sistemi fissi automatici di rivelazione incendi".

L'impianto sarà essenzialmente costituito da:

- centrale di rivelazione;
- rivelatori ottici puntiformi termovelocimetrici;
- rivelatori ottici puntiformi di fumo;
- pulsanti manuali di segnalazione incendi;
- avvisatori ottico/acustici;
- attuatori.

L'impianto sarà del tipo analogico a indirizzamento individuale, costituito dalla componentistica descritta nelle Specifiche Tecniche.

Il sistema sarà in grado di identificare ogni singolo apparecchio collegato su di un circuito "intelligente" a due fili (Intelligent Loop); il loop porterà anche l'alimentazione agli apparecchi

Verranno installati inoltre anche pulsanti di allarme ad azionamento manuale, generalmente in corrispondenza delle vie di uscita e degli sbarchi ascensori.

I circuiti di interfaccia di sicurezza (targhe ripetitrici di allarme ottico-acustiche, sirene di allarme, magneti di ritenuta, ) saranno realizzati **esclusivamente** con cavetti **resistenti al fuoco**, tipo **FG10(O)M1 06/1kV**.

I circuiti dell'impianto rivelazione incendi saranno costituiti da cavetto schermato twistato con guaina in pvc autoestinguente, sezione 2x0,75 mm<sup>2</sup> valida fino alla lunghezza del circuito per m 2000, posato con percorso conforme alle indicazioni delle planimetrie allegate.

## Impianto telefonico e trasmissione dati

Centrale e terminali telefonici saranno forniti direttamente dalla Società .

Dovranno installarsi di massima i seguenti punti di utilizzazione:

- 1 per ogni camera ospiti (camere letto delle suites incluse), quale connessione telefonica per servizi "fonia", posto accanto al comodino lato porta di ingresso;
- 1 per ogni camera ospiti, quale connessione per servizi dati;
- 1 per ogni soggiorno suites per servizi di fonia;
- 1 per ogni soggiorno delle suites per trasmissione dati;
- 2 per ogni posto di lavoro degli uffici amministrativi (voce+dati);
- 1 nella sala ristorante (solo "voce");
- 1 in cucina (solo "voce");
- 1 in caffetteria (solo "voce");
- 2 nella Sala Riunioni (voce+dati);

Sono escluse le connessioni delle linee TELECOM alla centrale.

## **Impianto TV terrestre e satellitare**

L'impianto di ricezione TV sarà realizzato secondo le indicazioni riportate nelle specifiche tecniche.

Le colonne del cavo coassiale saranno posate dentro tubazioni di pvc serie media, nelle esecuzioni da incasso (tubazioni corrugate) e da parete (tubazioni rigide), seguendo percorsi quanto più possibile diritti e lineari, con curve ad ampio raggio e giunzioni appropriate.

Il cavo dovrà risultare sfilabile ad installazione compiuta.

Nei percorsi al di sopra dei controsoffitti la tubazione TV potrà transitare dentro le passerelle portacavi riservate agli impianti speciali.

La schermatura delle estremità di ciascun tratto del cavo coassiale dovrà essere collegata a terra, in conformità delle prescrizioni CEI.

Le prese saranno installate nei seguenti ambienti:

- N. 1 per ogni camera da letto;
  
- N. 1 per ogni soggiorno delle suites ;
  
- N. 1 nella sala ristorante;
  
- N. 1-2 nella zona commerciale ;
  
- N. 1 Bar ;
  
- N. 2 negli uffici amministrativi;
  
- N. 1 nella sala riunioni

## **Impianto di amplificazione sonora**

La struttura ricettiva sarà dotata di impianto di amplificazione sonora secondo quanto descritto nella Specifica Tecnica Particolare

## **Impianto videocitofonico**

La struttura ricettiva sarà dotata di impianto di amplificazione sonora secondo quanto descritto nella Specifica Tecnica Particolare

## **IMPIANTO DI TERRA E DI EQUIPOTENZIALITA'**

### **Piattaforma equipotenziale**

Prescindendo dalla pluralità di utenze diverse adiacenti, l'impianto di terra interesserà l'intera superficie occupata dalla struttura ricettiva allo scopo di disporre di completa uniformità equipotenziale nell'area.

L'impianto di terra avrà origine nella Cabina elettrica MT Enel/Utente e si estenderà fino ad interessare tutte le strutture

La dorsale di terra sarà costituita da treccia di rame nuda da 70mmq interrata ad una profondità non inferiore a 0,5m con l'accortezza di posarla in zone riservate.

Al tempo stesso si dovrà provvedere alla connessione della maglia con le armature dei plinti di fondazione dei fabbricati, ovviando all'accostamento dei bimetalli con saldatura alluminotermica.

Dalla maglia equipotenziale così formata saranno derivate connessioni con fruste in corda di rame isolata di identica sezione ai vari punti di utilizzo.

### **Nodo collettore di terra**

Il collettore concentratore di terra deve essere installato all'interno del cunicolo trasversale del locale Tecnologico destinato a ricevere il Quadro MT, i trasformatori, il Quadro di Bassa Generale ed il Gruppo Elettrogeno.

Esso è costituito da una barra di rame elettrolitico a spigoli vivi sezione 50x5 mm, corredata di tanti capicorda a compressione quante sono le utenze, dai quali derivare le connessioni primarie di terra. Ciascuna dorsale primaria di terra si affianca al cavo corrispondente di alimentazione dell'utenza cui è destinata e non può essere utilizzata per più utenze. principale di terra anche le connessioni di equipotenzialità proprie del locale contatori.

## Dispersioni

Intorno a ciascun edificio dovranno essere posati pozzetti di ispezione prefabbricati in cemento vibrato con coperchio carrabile, interasse ~ 25 m. I pozzetti di terra avranno dimensioni esterne non inferiori a mm 300x300, fondo a perdere, fori laterali pretranciati per il transito del dispersore orizzontale interrato. L'impresa elettrica dovrà corredare ciascun pozzetto così predisposto di dispersori a picchetto in acciaio massiccio zincato di spessore non inferiore a 5mm lunghezza almeno 1500 mm, completi di morsetto serratreccia.

Un dispersore interrato ad anello chiuso, realizzato in corda di rame nuda sezione 70 mm<sup>2</sup>, collegherà tra di loro tutti i pozzetti di ciascun fabbricato.

Ciascun anello risulta essere collegato agli altri con identico conduttore sez. 70 mm<sup>2</sup> per il conseguimento dell'uniformità di potenziale nell'intera area.

Per l'infissione a percussione dei dispersori a picchetto si farà uso degli appositi battipalo. Nella remota ipotesi che la resistenza complessiva di terra fosse superiore a 1Ω, si provvederà ad aumentare per componibilità la lunghezza dei dispersori a picchetto oppure alla infissione di più picchetti disposti in parallelo nel medesimo pozzetto, fino al raggiungimento dei valori di resistenza voluti.

La verifica della resistenza totale di terra (**RET**) può eseguirsi secondo la procedura che segue: siano a, b, c...i dispersori a picchetto dell'anello e α, β, γ... le singole resistenze di terra;

$$1/\alpha + 1/\beta + 1/\gamma = 0,0\rho; 0,0\rho/2 = 0,0R; 1/0,0R = RET$$

## Protezioni equipotenziali

Saranno protette contro le tensioni di contatto tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori che sono normalmente isolate ma che per cause accidentali potrebbero trovarsi sotto tensione. Tutte le connessioni faranno capo al medesimo sistema di terra.

La protezione verrà attuata collegando rigidamente a terra tutte le parti metalliche, realizzando valori della resistenza di terra in ogni punto adeguata alle protezioni a monte.

Per ogni edificio sarà realizzato un unico impianto di terra, interconnesso all'impianto degli altri edifici, che si prefigge lo scopo di ottenere l'equalizzazione del potenziale di tutti gli apparecchi e di tutte le tubazioni, e a questo saranno collegati:

- i poli di terra di tutte le prese;
- gli apparecchi illuminanti;
- le tubazioni metalliche dell'impianto elettrico, se esistenti;
- le passerelle portacavi;
- le carpenterie contenenti apparecchiature elettriche;
- le guide degli ascensori;
- i macchinari della cucina;
- il bancone del bar;
- le estremità della calza di rame dei cavi schermati;
- le orditure principali dei controsoffitti dove sono montati apparecchi illuminanti o che ospitano comunque transiti di linee elettriche;

- le carcasse dei motori;
- tutte le carcasse e le tubazioni dell'impianto di climatizzazione;
- tutte le tubazioni metalliche di adduzione e scarico dei fluidi entranti nei locali (acqua impianti idrico e termico) con particolare riguardo ai vari apparecchi sanitari o a altri utilizzi e servizi quali scaldabagno se esistente, vasca, piatto doccia con lastra metallica sotto pavimento, lavabo, lavello, bidet, attacchi per elettrodomestici, contatore dell'acqua, ecc.
- tutte le masse estranee e le masse metalliche di notevole estensione accessibili, esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore;
- le antenne TV.

Il cavo impiegato sarà del tipo flessibile in rame isolato in pvc (cavo N07V-K) di colore giallo-verde e sezione minima 6-16 mm<sup>2</sup>. Il cavo sarà posato entro tubazioni protettive in pvc della serie pesante di tipo corrugato, se incassate sottotraccia, o di tipo rigido negli altri casi, tutte comunque con diametro di almeno 20 mm.

Il cavo dovrà essere portato fino alla più prossima cassetta di derivazione senza che su di esso siano fatte giunzioni, ma semplicemente asportando l'isolante nei punti in cui si debba eseguire un collegamento. Le derivazioni saranno effettuate con morsetti crimpit in rame stagnato, passanti, a pressione.

In corrispondenza dei collegamenti, se necessario (ad es. se l'organo di connessione è sprovvisto di morsetto), dovranno essere previsti capicorda a compressione di tipo adatto.

Per tubazioni di diametro fino a 6" si provvederà mediante fascetta in nastro di rame o ottone cromato o zincato, provvista di morsetto a vite per il conduttore equipotenziale.

Per la connessione di vasche, piatti doccia, lastre metalliche sotto pavimento, ecc. si impiegheranno bulloni in ottone stagnato, acciaio zincato o inossidabile.

I morsetti dovranno essere posti in opera in modo che, staccando il rosone che di norma copre l'entrata del tubo nel muro, sia possibile ispezionare la connessione conduttore equipotenziale-morsetto. Le zone sottostanti i morsetti o i bulloni dovranno essere accuratamente pulite.

Per preservarsi da scariche indirette che potrebbero determinarsi a causa di una fulminazione diretta dovrà inoltre essere prevista l'equipotenzialità delle masse metalliche interne all'edificio (guide ascensori, corrimano, ecc.) e delle masse metalliche che risultano installate ad una distanza inferiore a quanto riportato nella norma CEI 81-1.

## **Nodi equipotenziali secondari**

Per quanto riguarda i servizi igienici e sanitari (bagni e gruppi di gabinetti, cucina), ciascun locale o gruppo di locali avrà nodo equipotenziale proprio, costituito da barretta di rame elettrolitico sezione 16 mm<sup>2</sup>, corredata di tanti capicorda a pressione quante sono le derivazioni, posata dentro cassetta da incasso con coperchio trasparente piombabile o fissato con viti. Al nodo equipotenziale dedicato verranno connesse tutte le masse metalliche presenti e le tubazioni entranti dei fluidi secondo la procedura più sopra indicata, osservando una distribuzione a stella dal nodo a ciascuna massa metallica da connettere.

I collegamenti si dovranno effettuare con l'impiego di conduttore unipolare flessibile sezione non inferiore a 6 mm<sup>2</sup>, isolato con guaina di pvc colore giallo/verde, protetto con tubo pvc corrugato diam. 20 mm e corredata alle estremità di capocorda a pressione in rame stagnato oppure, nel caso di tubazioni, munito di fascetta stringitubo in ottone nichelato completa di morsetto serracavo.

In linea di massima, i nodi equipotenziali secondari non risulterebbero essere necessari per i bagni qualora gli stessi venissero equipaggiati con tubazioni di adduzione fluidi in resine tipo "Gebelit" e con piatti della doccia in materiale ceramico.

## **Dorsali di terra**

Sono costituite da un conduttore di rame isolato sezione  $\geq 16$  mm<sup>2</sup> che collega la barra di terra del quadro secondario o il nodo di terra di zona con i morsetti di terra delle cassette di derivazione dei circuiti in partenza dallo stesso quadro di zona. Le dorsali raggiungeranno la sezione di terra di tutte le cassette di derivazione multiservizi.

## Conduttori di protezione

Per sezioni di linea  $\leq 16 \text{ mm}^2$  sono costituiti da un conduttore di sezione eguale a quella di fase dei conduttori di alimentazione dei singoli utilizzatori con eguale isolamento che, partendo dai morsetti di terra della rispettiva cassetta di derivazione, arriva agli utilizzatori medesimi. Essi cioè collegheranno alla dorsale di terra ogni presa monofase o trifase, ogni centro luminoso, ogni apparecchiatura elettrica, ecc.

## IMPIANTO DI PROTEZIONE DALLE SCARICHE ATMOSFERICHE

Dalla verifica del danno condotta, risulta che l'edificio si può considerare autoprotetto.

Non risulta quindi la necessità di dare corpo ad una gabbia di Faraday come LSP esterno.

Si è tuttavia ritenuto opportuno adottare comunque, per ciascun quadro primario, uno strumento di protezione interno (SPD) rappresentato da uno scaricatore di sovratensione, le cui caratteristiche sono riportate nel fascicolo delle Specifiche Tecniche.

Ciascun scaricatore di sovratensione dovrà essere saldamente collegato al concentratore equipotenziale del quadro con conduttore di sezione non inferiore a  $6 \text{ mm}^2$ .

## DATI DI CALCOLO

### DETERMINAZIONE DELLE POTENZE ELETTRICHE

Per il dimensionamento delle protezioni e delle reti di distribuzione in funzione delle varie potenze elettriche, si sono adottati i seguenti parametri:

#### Impianti generali

- Forza motrice: potenza di targa dei macchinari e/o delle apparecchiature;
- Illuminazione: potenza delle apparecchiature assommando, nel caso di lampade a scarica, anche la perdita del reattore;
- Prese 2x16A+T per uso generale 600W
- Prese per elettrodomestici 1500W
- Prese 2x16A+T interbloccate tipo CEE 17
- e prese di servizio nei corridoi e negli atrii 1500W

Ai valori risultanti dalla sommatoria di tutte le potenze elencate sono stati applicati coefficienti di riduzione ricavati dal prodotto dei coefficienti di contemporaneità e di utilizzazione dei singoli carichi così ripartiti:

#### a) Linee di forza motrice:

- Elevatori 2+(1 x 0,7)
- Pompe di calore 1,0
- Altri motori e/o apparecchiature 0,7
- Centrale telefonica e centrali degli impianti di sicurezza 1,0

#### b) Dal quadro elettrico secondario ai singoli gruppi di utilizzatori (linee dorsali):

- Illuminazione 1,0
- Prese per uso generale 0,5
- Prese per elettrodomestici 0,5
- Prese interbloccate 0,5

#### c) Nell'ambito della potenza totale:

- Illuminazione 0,9
- Prese EI/FM in genere 0,3

### Camere ospiti e suites

Per le camere ospiti e per le suites il dimensionamento dei carichi ha dovuto, invece, tenere conto della necessità di assicurare, in qualunque momento, la disponibilità di potenza massima eventualmente richiesta, senza pregiudizi per la sicurezza degli impianti.

E' questo il caso, ad esempio, dell'uso pressoché contemporaneo degli asciugacapelli nell'occasione di un pranzo di gala di un congresso nella medesima fascia oraria serale, oppure dell'uso quasi contemporaneo delle vasche con idromassaggio entro una limitata fascia oraria mattutina, e così via.

Si è tenuto conto che le camere Ospiti sono dotate di proprio cucinino elettrico, prevedendo allo scopo un carico di 3,5kW per camere e 4kW per suite

### CALCOLO DELLA CORRENTE DI CORTO CIRCUITO E SELETTIVITÀ

Tutte le apparecchiature dei quadri elettrici e le relative reti di distribuzione sono dimensionate per un valore uguale o superiore a quello risultante dalla corrente di corto circuito nei diversi punti dell'impianto.

Nella schematura elettrica è garantita la selettività, sia per intervento dovuto a sovracorrenti che per intervento differenziale. La selettività per sovracorrente (termica o magnetica) è ottenuta mediante un'adeguata scelta dei dispositivi di protezione (tipo dell'interruttore, taratura e curva di intervento) con l'impiego di apparecchi di tipo rapido per le singole partenze di linea (< 0,5s) e apparecchi di tipo più lento per l'impiego come protezione generale, oppure con l'impiego di apparecchi con il medesimo tempo di intervento posti in filiazione discendente.

### DIMENSIONAMENTO DEI SISTEMI DI PROTEZIONE

Il dimensionamento dei sistemi di protezione contro le sovracorrenti riguarda principalmente la tenuta al sovraccarico e al cortocircuito delle apparecchiature magnetotermiche sui quadri elettrici, oltre naturalmente il coordinamento dell'apparecchiatura con la conduttura in partenza.

Per quanto riguarda la protezione termica (sovraccarico), essa è stata effettuata in base alla corrente nominale di impiego dell'utenza o del gruppo di utenze (**I<sub>b</sub>**), alla corrente nominale di taratura del rispettivo dispositivo posto a monte (**I<sub>n</sub>**) e alla portata della linea secondo il relativo sistema di posa (**I<sub>z</sub>**), in modo da soddisfare la seguente relazione:

$$I_b < I_n < I_z$$

La protezione contro il corto circuito è stata verificata sia all'inizio che al termine della linea e ciò in corrispondenza dei valori massimo e minimo risultanti in questi punti dell'impianto.

Il dimensionamento all'inizio della linea è tale che, in caso di corto circuito, l'energia specifica passante del dispositivo di protezione non arreca danni alle caratteristiche e alla sezione del cavo, rispettando la seguente formula (v. CEI 64-8):

$$I^2 t \leq K^2 \cdot S^2$$

### LUNGHEZZA MASSIMA PROTETTA

E' sta infine verificata la lunghezza massima protetta di ciascun circuito primario secondo la formula che

segue:

$$\frac{0,8 \times U \times S}{2 \times \rho \times 1,2 \times I_m} = \frac{12,42}{I_m} \frac{U \times S}{\text{per i circuiti monofasi}}$$

$$\frac{0,8 \times U \times S}{2 \times \rho \times 1,2 \times I_m} = \frac{21,60}{I_m} \frac{U \times S}{\text{per i circuiti trifasi}}$$

dove:

- U** = tensione concatenata in V  
**0,8** = fattore di abbassamento di U durante il corto circuito  
**S** = sezione del conduttore in mm<sup>2</sup>  
**ρ** = resistività del conduttore alla temperatura media di c.to.c.to in Ωmm<sup>2</sup>/m (per il rame = 1,5x0,018 = 0,027)  
**L** = lunghezza del conduttore in m  
**2** = fattore che tiene conto del fatto che durante il cto.c.to. è interessata una lunghezza 2xL  
**Im** = Icto.c.to minima in A che provoca l'apertura dell'interruttore  
**1,2** = fattore di tolleranza previsto dalle norme sul valore reale di Im.  
 Il fattore 1,2 di tolleranza, tuttavia, non è stato considerato per maggiore tranquillità di verifica.

## DIMENSIONAMENTO DELLE LINEE

Una volta accertata la potenza dell'utilizzazione o della somma delle utilizzazioni di ciascun circuito, il dimensionamento delle linee è stato determinato sulla scorta delle portate dei cavi stabilite dalle tabelle CEI-UNEL 01-ago-97, n. 35042/1, che tengono conto anche dei vari fattori che influenzano la portata nominale del cavo medesimo.

Procedimento:

- individuazione della **I<sub>n</sub>** del conduttore espressa in **A**, determinata dalle formule:  
 **$I_n = (PKW \times 1000) / (\sqrt{3} \cdot V_n \cdot \cos\phi)$**  per i circuiti trifasi  
 **$I_n = (PKW \times 1000) / (V_n \cdot \cos\phi)$**  per i circuiti monofasi
- individuazione del coefficiente di contemporaneità locale e complessivo
- scelta del tipo di isolamento
- selezione delle modalità di posa secondo tabella 52c delle norme CEI 64/8
- accertamento della formazione della linea (monofase, trifase)
- verifica della posa se in fascio o a strato
- individuazione del coefficiente termico K<sup>2</sup>, cioè del fattore di correzione dovuto alla vicinanza di più linee, da applicarsi anche ai conduttori unipolari utilizzati in parallelo. Il coefficiente termico va ulteriormente modificato per le linee adiacenti con sezione diversa e per le linee interrate in cavidotto
- conferma della temperatura media ambiente di esercizio (K<sub>1</sub>), generalmente assunta pari a 30° C.

La procedura così condotta determina la **I<sub>z</sub>** effettiva da assumersi per la identificazione della sezione più appropriata da assegnarsi al conduttore.

## VERIFICA DELLA CADUTA DI TENSIONE

Parallelamente agli accertamenti descritti ai punti precedenti, si è verificata la rispondenza della sezione del cavo ai requisiti voluti dall'art. 525 della norma CEI 64/8 riguardo al contenimento della caduta della tensione entro il 4% V<sub>n</sub> considerata nel punto più sfavorevole del circuito.

La verifica è stata sviluppata sulla base dei seguenti rapporti:

a) Linee trifasi:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot (R \cos\phi + X \sin\phi) \times I$$

b) Linee monofasi:

$$\Delta U = 2 \cdot (R \cos\phi + X \sin\phi) \times I$$

dove:

**$\Delta U$**  = caduta di tensione in V/Km  
**R** = resistenza per fase ( $\Omega/\text{km}$ ) a temperatura di regime  
**X** = reattanza di fase a 50 Hz ( $\Omega/\text{km}$ )  
 **$\cos\varphi$**  = fattore di potenza dell'utilizzatore  
 **$\sin\varphi$**  =  $\sqrt{1-\cos^2\varphi}$   
**I** = corrente di fase in A

*Nota: i valori di "R" e di "X" sono desunti dalla tabella UNEL 35023-70.*

## SEZIONI MINIME DEI CONDUTTORI

I conduttori della distribuzione secondaria ai piani elevati non hanno sezioni inferiori a quelle nel seguito indicate:

- per le linee di dorsale luce e prese 10-25 mm<sup>2</sup>
- per derivazioni circuiti luce 1,5-2,5 mm<sup>2</sup>
- per derivazioni circuiti EI/FM 2,5-6 mm<sup>2</sup>

Le sezioni dei conduttori di dorsale sopra indicate, apparentemente elevate, sono determinate dalla necessità di contenere la  $\Delta V$  entro il valore del 2%Vn circa.

\*\*\*\*\*