



Autorità di Sistema Portuale  
del Mare Adriatico Orientale  
Porti di Trieste e Monfalcone

## PROGETTO AdSP n. 1951

# *Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste*

CUP: C94E21000460001

GRUPPO DI PROGETTAZIONE:		
arch. Gerardo Nappa	AdSP MAO	Responsabile dell'integrazione e Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
arch. Sofia Dal Piva	AdSP MAO	Progettazione generale
arch. Stefano Semenic	AdSP MAO	Progettazione generale
ing. Roberto Leoni	BITECNO S.r.l.	Sistema di trazione elettrica ferroviaria
ing. Saturno Minnucci	MINNUCCI ASSOCIATI S.r.l.	Impianti speciali e segnalamenti ferroviari
ing. Dario Fedrigo	ALPE ENGINEERING S.r.l.	Progettazione strutturale oo.cc. ferrovia e strade
ing. Andrea Guidolin p.i. Furio Benci	SQS S.r.l.	Progettazione della sicurezza
ing. Sara Agnoletto	HMR Ambiente S.r.l.	Progettazione della cassa di colmata
p.i. A. Trivellato, dott. G. Malvasi, dott. S. Bartolomei	p.i. Antonio Trivellato, d.i.	Modellazione rumore, atmosfera, vibrazioni
dott. Gabriele Cailotto ing. Anca Tamasan	NEXTECO S.r.l.	Studio di impatto ambientale e piano di monitoraggio ambientale
ing. Sebastiano Cristoforetti	CRISCON S.r.l.s.	Relazione di sostenibilità
ing. Tommaso Tassi	F&M Ingegneria S.p.A.	Progettazione degli edifici pubblici nel contesto dell'ex area "a caldo"
ing. Michele Titton	ITS s.r.l.	Connessione stradale alla GVT
RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO: ing. Paolo Crescenzi		

NOME FILE: <i>5EDF_P_R_Q-IEL_4FA_001_01_01.docx</i>	SCALA: ---
TITOLO ELABORATO: RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA IMP. ELETTRICI Edifici pubblici nel contesto della ex area "a caldo"	ELABORATO: <i>5EDF_P_R_Q-IEL_4FA_001_01_01</i>

Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
01	01.02.23	Rev. Prescrizioni CSLLPP	Esterno	S. Dal Piva	G. Nappa
00	30.06.22	Emissione	Esterno	S. Dal Piva	G. Nappa

	Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001  RELAZIONE GENERALE - Edifici pubblici ex area "a caldo"	Pag. 1 di 62
---	--	--------------

## SOMMARIO

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO</b>	<b>7</b>
2.1	PRODOTTI DA COSTRUZIONE - REGOLAMENTO CPR 305/11	7
2.2	PRECISAZIONE NUOVA NORMATIVA CRITERI AMBIENTALI MINIMI: DM 11/01/2017 E SS.MM.II.	8
2.3	NORME DI CARATTERE GENERALE	9
2.4	NORME PER IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	12
2.5	NORME ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA	15
2.6	NORME PER AMBIENTI DI LAVORO O ASSIMILABILI	15
2.7	NORME IMPIANTI PER SUPERAMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE	15
2.8	NORME IMPIANTI ASCENSORE	16
2.9	NORME PER IMPIANTI FOTOVOLTAICI	16
2.10	NORME IMPIANTI DI RIVELAZIONE AUTOMATICA DI INCENDIO	18
2.11	NORME IMPIANTI DI DIFFUSIONE SONORA	18
2.12	NORME PER IMPIANTI DI CABLAGGIO STRUTTURATO	19
2.13	NORME IMPIANTI DI ANTINTRUSIONE E CONTROLLO ACCESSI	20
2.14	NORME IMPIANTI DI ANTENNA TV E TV-SAT	20
2.15	RIDUZIONE VULNERABILITÀ DI ELEMENTI NON STRUTTURALI ED IMPIANTI	21
2.16	PRODUZIONE E UTILIZZO DI FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI	21
2.17	NORME LOCALI PUBBLICO SPETTACOLO E A GRANDE PRESENZA DI PERSONE	21
<b>3</b>	<b>PRESTAZIONE ENERGETICA DELL'EDIFICIO</b>	<b>22</b>
<b>4</b>	<b>DENOMINAZIONI UTILIZZATE E ABBREVIAZIONI</b>	<b>24</b>
<b>5</b>	<b>CONSIDERAZIONI INIZIALI</b>	<b>25</b>
5.1	GENERALITÀ	25
5.2	COMFORT	26

	Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001 RELAZIONE GENERALE - Edifici pubblici ex area "a caldo"	Pag. 2 di 62
---	--	--------------

5.3	AFFIDABILITÀ	26
5.4	ISPEZIONABILITÀ	26
5.5	IGIENICITÀ E SICUREZZA	26
5.6	FLESSIBILITÀ	26
5.7	PARZIALIZZAZIONE D'USO	27
5.8	RISPARMIO ENERGETICO	27
5.9	COSTO DI MANUTENZIONE E STANDARDIZZAZIONE DEI COMPONENTI	27
5.10	COSTI DI GESTIONE	27
5.11	CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI AI FINI DELLA DEFINIZIONE DEGLI IMPIANTI	27
5.12	LOCALI DI PUBBLICO SPETTACOLO	29
<b>6</b>	<b>CRITERI DI SCELTA DELLE PROTEZIONI</b>	<b>32</b>
6.1	PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI E I CORTO CIRCUITI	32
6.1.1	<i>Condizione di sovracorrenti</i>	32
6.1.2	<i>Condizione di corto circuito</i>	32
6.1.3	<i>Protezione contro i contatti indiretti TN (valido per le forniture in MT)</i>	33
6.1.4	<i>Protezione contro i contatti indiretti TT (valido per le forniture in BT)</i>	33
6.2	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI	34
6.2.1	<i>Misure di protezione totali</i>	34
6.2.2	<i>Misure di protezione parziali</i>	35
6.2.3	<i>Misura di protezione addizionale mediante interruttore differenziale</i>	36
6.2.4	<i>Coordinamento della selettività differenziale</i>	36
<b>7</b>	<b>DESCRIZIONE IMPIANTI DI POTENZA</b>	<b>38</b>
7.1	CONSEGNA ENERGIA ELETTRICA	38
7.2	QUADRI ELETTRICI DI BASSA TENSIONE	38
7.3	DISTRIBUZIONE PRINCIPALE	39

	Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001 RELAZIONE GENERALE - Edifici pubblici ex area "a caldo"	Pag. 3 di 62
---	--	--------------

7.4	TIPOLOGIA DI IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE	43
7.4.1	<i>Distribuzione principale</i>	43
7.4.2	<i>distribuzione secondaria/terminale</i>	43
7.4.3	<i>Impianto incassato sotto traccia</i>	43
7.4.4	<i>Impianto in vista pvc IP40</i>	44
7.4.5	<i>Impianto in vista IP55</i>	45
7.5	IMPIANTO DI PROTEZIONE SCARICHE ATMOSFERICHE	46
7.6	IMPIANTO DI MESSA A TERRA	46
7.7	ILLUMINAZIONE ORDINARIA	47
7.7.1	<i>Riferimenti UNI 12464-1</i>	48
7.7.2	<i>Tipologia Apparecchi</i>	48
7.8	IMPIANTI ELETTRICI AL SERVIZIO DEGLI IMPIANTI MECCANICI	49
7.9	ASCENSORI	49
7.10	BARRIERE TAGLIAFUOCO	50
<b>8</b>	<b>DESCRIZIONE IMPIANTI DI SICUREZZA</b>	<b>51</b>
8.1	SGANCI DI EMERGENZA E SEGNALAZIONE STATO IMPIANTI	51
8.2	ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA	51
8.3	IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDI	52
8.4	IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONORA DI EVACUAZIONE	53
<b>9</b>	<b>DESCRIZIONE IMPIANTI AUSILIARI</b>	<b>55</b>
9.1	IMPIANTO DI GESTIONE ILLUMINAZIONE	55
9.2	IMPIANTI DI ANTINTRUSIONE E TVCC	56
9.3	IMPIANTO DI TRASMISSIONE DATI E FONIA	56
9.4	IMPIANTO DI RICEZIONE SEGNALE TV E TV-SAT	57
9.5	IMPIANTO DI CHIAMATA BAGNI DISABILI	57

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>RELAZIONE GENERALE - Edifici pubblici ex area "a caldo"</p>	<p>Pag. 4 di 62</p>
---	---	---------------------

<b>10</b>	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO</b>	<b>58</b>
<b>11</b>	<b>INTERVENTI ANTISISMICI</b>	<b>61</b>

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>RELAZIONE GENERALE - Edifici pubblici ex area "a caldo"</p>	<p>Pag. 5 di 62</p>
---	---	---------------------

## **1 PREMESSA**

La presente relazione ha per oggetto la descrizione degli impianti elettrici a servizio degli edifici pubblici ex area "a Caldo" inquadrati come di seguito:

- Museo;
- Dogana, guardia di finanza e security;
- Posto di controllo frontaliero;
- Gates.

Tenuto conto di quanto sopra descritto, si procede a descrivere il contenuto della presente relazione ovvero:

- le caratteristiche principali degli impianti elettrici connesse alla tipologia e categoria dell'intervento da realizzare;
- i requisiti e le prestazioni degli impianti a servizio degli edifici oggetto di intervento.

La progettazione degli impianti, effettuata in modo integrato con le altre discipline dell'Architettura, delle Strutture e della Sicurezza, si è posta come principale obiettivo la realizzazione di un edificio altamente funzionale e sicuro che garantisca, nel contempo, un'elevata qualità degli ambienti interni ed esterni a vantaggio del benessere degli utenti, dei visitatori e degli ospiti della struttura.

A tal fine saranno implementate soluzioni impiantistiche in grado di:

- garantire un alto grado di integrazione tra i sistemi distributivi, i terminali impiantistici e l'edificio;
- assicurare un elevato livello di affidabilità, sia nei riguardi di guasti alle apparecchiature, sia nei riguardi di esigenze di sanificazione di alcune di esse. Aspetto che si riflette sensibilmente sui costi di gestione e manutenzione della struttura;
- massimizzare l'attenzione al problema ambientale, sia nei confronti delle emissioni acustiche e di inquinanti chimici e fisici sia verso gli ambienti interni che verso l'esterno;
- restituire un elevato grado di funzionalità e di comfort per gli addetti, ottenuto con una scelta opportuna dei livelli acustici, di ventilazione, termico-igrometrici, illuminotecnici e con una attenta scelta dei componenti;
- rendere possibile la manutenzione ordinaria degli impianti in condizioni di sicurezza continuando ad alimentare le varie utilizzazioni;
- garantire la massima modularità e flessibilità avendo la possibilità di riconfigurare intere sezioni di impianto, nel caso di ampliamenti o modifiche successive, senza creare disservizi all'utenza;
- utilizzare in maniera diffusa i sistemi informatici di regolazione, supervisione e telecontrollo;
- ridurre il fabbisogno di energia, attraverso il miglioramento dell'efficienza energetica.

Risulta perciò importante concentrare le macchine in apposite aree tecniche e vani tecnici dedicati ben definiti e facilmente controllabili.

Nella presente relazione, elencate le Norme generali di riferimento, si illustrerà l'inquadramento normativo specifico applicabile e si individueranno le scelte progettuali a base della progettazione.

	Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001  RELAZIONE GENERALE - Edifici pubblici ex area "a caldo"	Pag. 6 di 62
---	--	--------------

### **Impianti Elettrici di Potenza**

- Alimentazione elettrica;
- Distribuzione principale e terminale in bassa tensione;
- Impianto d'illuminazione normale;
- Impianto forza motrice;
- Impianti elettrici a servizio dei meccanici;
- Impianto di terra;

### **Impianti di Sicurezza**

- Impianto rivelazione incendi;
- Impianto diffusione sonora di evacuazione;
- Impianto illuminazione di sicurezza e segnalazione vie di esodo;

### **Impianti Ausiliari**

- Impianto TVCC;
- Impianto antintrusione;
- Impianto di trasmissione dati e telefonia;
- Impianto di gestione illuminazione ordinaria.

	Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001  RELAZIONE GENERALE - Edifici pubblici ex area "a caldo"	Pag. 7 di 62
---	--	--------------

## **2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Gli impianti Elettrici, di seguito più dettagliatamente descritti, saranno realizzati allo scopo di ottenere le migliori condizioni d'utilizzo e sicurezza, nel pieno rispetto delle vigenti leggi, normative, e disposizioni particolari degli Enti competenti per Zona e Settore Impiantistico di cui di seguito si riportano le principali.

Si precisa che l'Appaltatore dovrà assumere in loco, sotto la sua completa ed esclusiva responsabilità, le necessarie informazioni presso le sedi locali ed i competenti uffici dei vari Enti e di prendere con essi ogni necessario accordo inerente la realizzazione degli impianti.

Dovranno essere rispettate tutte le norme UNI, UNI EN, UNI EN ISO, CEI, anche se non menzionate espressamente e singolarmente, riguardanti ambienti, classificazioni, calcoli, dimensionamenti, macchinari, materiali, componenti, lavorazioni che in maniera diretta o indiretta abbiano attinenza con le opere di cui si tratta nel presente progetto. Vengono comunque richiamate nel seguito del presente paragrafo, per motivi di praticità e chiarezza, ma non certo a titolo esaustivo, alcune (le più significative) fra le norme sopra citate, di riferimento per i lavori in oggetto.

In mancanza di normativa nazionale, o comunque in caso di particolari esigenze, si farà riferimento a normative straniere (ad esempio ASHRAE, DIN, ISO, NFPA, ecc.), che saranno espressamente richiamate nel seguito o nei successivi paragrafi della presente relazione.

### **2.1 Prodotti da costruzione - Regolamento CPR 305/11**

Il Regolamento (UE) 305/2011 disciplina l'immissione e la libera circolazione sul mercato europeo dei prodotti da costruzione e riguarda tutti i prodotti (materiali, manufatti, sistemi, ecc.) che sono realizzati per diventare parte permanente di opere di costruzione.

Tutti i prodotti previsti rispettano requisiti e prestazioni relazionate ai sette requisiti essenziali dell'opera da costruzione:

- resistenza meccanica e stabilità;
- sicurezza in caso di fuoco;
- igiene, sicurezza e ambiente;
- sicurezza in uso;
- protezione contro il rumore;
- risparmio energetico;
- uso sostenibile delle risorse naturali per la realizzazione delle costruzioni.

Il regolamento impone tra gli obblighi del fabbricante, quello di garantire la rintracciabilità per consentire l'eventuale ritiro o richiamo del prodotto dal mercato nel caso il fabbricante abbia motivo di credere che il prodotto immesso sul mercato non rispetti la conformità e la corrispondenza espresse dalla Marcatura CE.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>RELAZIONE GENERALE - Edifici pubblici ex area "a caldo"</p>	<p>Pag. 8 di 62</p>
---	---	---------------------

Il concetto chiave del nuovo Regolamento 305/11, rispetto alla Direttiva CPD 89/106/CEE, è la Dichiarazione di Prestazione (DoP) che va a sostituire la precedente Dichiarazione di Conformità dei prodotti da costruzione. Se quest'ultima attestava la conformità di un prodotto ai requisiti di una norma tecnica (art. 13 CPD), la dichiarazione di prestazione:

- è obbligatoria per tutti i prodotti coperti da una norma armonizzata;
- deve contenere informazioni sull'impiego previsto;
- deve contenere le caratteristiche essenziali pertinenti l'impiego previsto;
- deve includere le performance di almeno una delle caratteristiche essenziali;
- informa che il fabbricante si assume la responsabilità delle prestazioni dichiarate.

## **2.2 Precisazione nuova normativa criteri ambientali minimi: DM 11/01/2017 e ss.mm.ii.**

Nell'ottica di un maggior impegno verso l'efficientamento e il risparmio si dovranno rispettare i nuovi criteri ambientali minimi, di cui al Decreto 11 gennaio 2017 del Ministero dell'Ambiente e ss.mm.ii. Tale decreto è parte integrante del piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi della sola Pubblica Amministrazione e in generale ribadisce ai fini impiantistici/energetici il rispetto della legislazione nazionale, con ulteriori indicazioni più restrittive.

I criteri ambientali minimi riguardano:

- Rete di irrigazione delle aree a verde pubblico;
- Prestazione energetica
- Approvvigionamento energetico – fonti rinnovabili
- Risparmio idrico
- Qualità ambientale interna - Aerazione naturale e ventilazione meccanica controllata
- Qualità ambientale interna - Dispositivi di protezione solare
- Qualità ambientale interna - Comfort acustico
- Qualità ambientale interna - Comfort termo-igrometrico
- Impianti di illuminazione per interni ed esterni
- Impianti di riscaldamento e condizionamento
- Impianti idrico sanitari
- Sistema di monitoraggio dei consumi energetici.

Per approfondimenti e dettagli si rimanda alle successive sezioni del presente documento e alla relazione tecnica descrittiva degli impianti elettrici

In sintesi:

- Impianti di illuminazione per interni ed esterni;
- Sistema di monitoraggio dei consumi energetici.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>RELAZIONE GENERALE - Edifici pubblici ex area "a caldo"</p>	<p>Pag. 9 di 62</p>
---	---	---------------------

## 2.3 Norme di carattere generale

Norma	CEI 3-23	Segni grafici per schemi e piani di installazione architettonici e topografici
Norma	CEI 0-10	Guida alla manutenzione degli impianti
Norma	CEI 0-16	Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica
Norma	CEI 0-21	Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica
Norma	CEI 99-2	Impianti elettrici con tensioni superiori a 1kV in corrente alternata
Norma	CEI 99-3	Messa a terra degli impianti elettrici con tensioni superiori a 1kV in corrente alternata
Norma	CEI 17-113 CEI-EN 61439/1	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione – Parte 1 regole generali
Norma	CEI 17-114 CEI-EN 61439/2	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione – Parte 2 quadri di potenza
Norma	CEI-EN 61439/ Parti 3-4-5-6-7	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione Parte 3 - Quadri di distribuzione destinati ad essere manovrati da persone comuni Parte 4 – Quadri di cantiere Parte 5 – Quadri di distribuzione per rete pubblica Parte 6 – Condotti sbarre Parte 7 – Quadri per applicazioni particolari
Norma	CEI 23-145 CEI EN 60898-1	Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari – Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata;

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>RELAZIONE GENERALE - Edifici pubblici ex area "a caldo"</p>	<p>Pag. 10 di 62</p>
---	---	----------------------

Norma	CEI 17-5	Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici
	CEI EN 60947-2	
Norma	CEI 23-51	Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare;
Norma	CEI-UNEL 35023	Cavi di energia per tensione nominale U uguale a 1 kV – Cadute di tensione
Norma	CEI-UNEL 35024	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000V in corrente alternata ed a 1500V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
Norma	CEI 20-40	Guida all'uso dei cavi con tensione nominale non superiore a 450/750V
Norma	CEI 20-67	Guida all'uso dei cavi con tensione nominale 0,6/1kV
Norma	CEI 23-36	Tubi per installazioni elettriche. Diametri esterni dei tubi per installazioni elettriche e filettature per tubi e accessori
Norma	CEI 23-39	Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 1: Prescrizioni generali
Norma	CEI 23-54	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 2-1: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori
Norma	CEI 23-55	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 2-2: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori
Norma	CEI 23-56	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 2-3: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori
Norma	CEI 31-33	Atmosfere esplosive – Progettazione, scelta ed installazione degli impianti elettrici
Norma	CEI 31-87	Classificazione dei luoghi - atmosfere esplosive per la presenza di gas
Norma	CEI 31-88	Classificazione dei luoghi - atmosfere esplosive per la presenza di polveri combustibili
Norme	CEI 64-2	Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione – Prescrizioni specifiche per la presenza di polveri infiammabili e sostanze esplosive
Norme	CEI 64-7	Impianti di illuminazione situati all'esterno con alimentazione in serie

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>RELAZIONE GENERALE - Edifici pubblici ex area "a caldo"</p>	<p>Pag. 11 di 62</p>
---	---	----------------------

Norme	CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata, e a 1500 V in corrente continua;
Norma	CEI 64-12	Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario.
Norma	CEI 64-15	Impianti elettrici negli edifici pregevoli per rilevanza storica e/o artistica
Norma	CEI 64-17	Guida all'esecuzione degli Impianti elettrici nei cantieri
Norma	CEI 64-19	Guida agli impianti di illuminazione esterna
Norma	CEI 64-21	Impianti adeguati all'utilizzo da parte di persone con disabilità o specifiche necessità negli impianti residenziali
Norma	CEI 64-50	Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici
Norma	CEI 64-100	<p>Guida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioni.</p> <p>Parte 2: Unità immobiliari</p> <p>Parte 3: Case unifamiliari case a schiera e complessi immobiliari</p>
Norma	CEI 78-17	Manutenzione delle cabine elettriche MT/MT e MT/BT dei Clienti/utenti finali
Norma	CEI 81-10	<p>Protezione contro il fulmine</p> <p>Parte 1: Principi generali</p> <p>Parte 2: Valutazione del rischio</p> <p>Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone</p> <p>Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture</p>
Norma	CEI 81-28	Guida alla protezione contro i fulmini degli impianti fotovoltaici
Legge	n° 186	del 01.03.1968 - Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, impianti elettrici a regola d'arte;
Legge	n° 791	del 18.10.1977 - Attuazione delle direttive del Consiglio delle Comunità Europee relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>RELAZIONE GENERALE - Edifici pubblici ex area "a caldo"</p>	<p>Pag. 12 di 62</p>
---	---	----------------------

D.M.	n° 37	Del 22 Gennaio 2008 - Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n.248 del 2 Dicembre 2005;
Norma	UNI EN 15232	Prestazione energetica degli edifici  Parte 1: Impatto dell'automazione, del controllo e della gestione tecnica degli edifici
Ufficio	VV.F.	Disposizioni particolari;
Ufficio	Tecnico Comune	Disposizioni particolari;
Ufficio	Aut. Portuale	Disposizioni particolari;
Ufficio	TERNA	Disposizioni particolari;
Ufficio	A.U.S.L.	Disposizioni particolari;
<b>Ufficio</b>	TIM	Disposizioni particolari;
Ufficio	ARPA	Disposizioni particolari;

## 2.4 Norme per impianti di illuminazione

### Norme generali

C.I.E.		Raccomandazioni CIE (Commission Internationale de l'Eclairage)
Norma	CEI 34-21	Apparecchi di illuminazione  Parte 1: Prescrizioni generali e prove

### Norme per impianti di illuminazione interna

Norma	UNI 12464-1	Luce e illuminazione  Illuminazione dei posti di lavoro  Parte 1: Posti di lavoro in interni
Norma	EN 12464-2	Luce e illuminazione  Illuminazione dei posti di lavoro  Parte 2: Posti di lavoro in esterno

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>RELAZIONE GENERALE - Edifici pubblici ex area "a caldo"</p>	<p>Pag. 13 di 62</p>
---	---	----------------------

Norma	UNI 12665	Luce e illuminazione
		Termini fondamentali e criteri per i requisiti illuminotecnici
Norma	UNI 13032-1	Luce e illuminazione
		Misurazione e presentazione dei dati fotometrici di lampade e apparecchi di illuminazione
		Parte 1: Misurazione e formato dei file
Norma	UNI 13032-2	Luce e illuminazione
		Misurazione e presentazione dei dati fotometrici di lampade e apparecchi di illuminazione
		Parte 2: Presentazione dei dati per posti di lavoro in interno e in esterno
Norma	UNI 11142	Luce e illuminazione
		Fotometri portatili
		Caratteristiche prestazionali

### **Norme per impianti di illuminazione esterna**

Norma	10819	Luce e illuminazione
		Impianti di illuminazione esterne
		Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso
Norma	UNI EN 40	Pali per illuminazione
		Parte 1: Termini e definizioni
		Parte 2: Requisiti generali e dimensioni
		Parte 3: verifica tramite prova e calcolo
		Parte 5: Specifiche per pali per illuminazioni pubblica di acciaio
Norma	UNI 11248	Illuminazione stradale
		Selezione delle categorie illuminotecniche

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>RELAZIONE GENERALE - Edifici pubblici ex area "a caldo"</p>	<p>Pag. 14 di 62</p>
---	---	----------------------

Norma	UNI 13201-2	<p>illuminazione stradale</p> <p>Parte 2: Requisiti prestazionali</p>
Norma	UNI 13201-3	<p>illuminazione stradale</p> <p>Parte 3: Calcolo delle prestazioni</p>
Norma	UNI 13201-4	<p>illuminazione stradale</p> <p>Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche</p>
Norma	CEI 34-33	<p>Apparecchi di illuminazione</p> <p>Parte 2-3: Prescrizioni particolari</p> <p>Apparecchi per illuminazione stradale</p>

### **Norme specifiche**

Norma	UNI EN 15232-1	<p>Prestazione energetica degli edifici</p> <p>Parte 1: Impatto dell'automazione, del controllo e della gestione tecnica degli edifici</p>
Norma	UNI 10840	<p>Luce e illuminazione</p> <p>Locali scolastici</p> <p>Criteri generali per l'illuminazione artificiale e naturale</p>
Norma	UNI 11095	<p>Luce e illuminazione</p> <p>illuminazione delle gallerie</p>
Norma	UNI EN 12193	<p>Luce e illuminazione</p> <p>illuminazione di installazioni sportive</p>
Leggi Regionali (L.R.)		
L.R.	15/2007	<p>Misure urgenti in tema di contenimento dell'inquinamento luminoso, per il risparmio energetico nelle illuminazioni per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici.</p>

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>RELAZIONE GENERALE - Edifici pubblici ex area "a caldo"</p>	<p>Pag. 15 di 62</p>
---	---	----------------------

## 2.5 Norme illuminazione di emergenza

Norma	CEI 34-22;V3	Apparecchi di illuminazione
		Prescrizioni particolari
		Apparecchi di emergenza
Norma	UNI EN 1838	Applicazione dell'illuminotecnica
		illuminazione di emergenza
Norma	UNI 11222	Luce e illuminazione – Impianti di illuminazione di sicurezza negli edifici – Procedure per la verifica periodica, la manutenzione, la revisione e il collaudo
Norma	CEI EN 50171	Sistemi di alimentazione centralizzati
Norma	EN 50172	Sistemi di illuminazione di emergenza
		Manutenzione e verifiche
Norma	EN 50272-2	Prescrizioni di sicurezza per batterie di accumulatori e loro installazione
		Parte 2: Batterie stazionarie
Dlgs	493/96	Attuazione della direttiva 92/58/CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro

## 2.6 Norme per ambienti di lavoro o assimilabili

D.Lgs.	n° 81	del 9 aprile 2008 Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007 n.123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
--------	-------	---

## 2.7 Norme impianti per superamento barriere architettoniche

Legge	n° 13	del 9/01/89 e D.M. 14/6/89, n° 236: Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati;
D.P.R.	n° 503	del 24/7/96: Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>RELAZIONE GENERALE - Edifici pubblici ex area "a caldo"</p>	<p>Pag. 16 di 62</p>
---	---	----------------------

Ufficio VV.F. Prescrizioni particolari

## 2.8 Norme impianti ascensore

Norma UNI EN 81-70 2004 Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione di ascensori - applicazioni particolari per ascensori per passeggeri e merci - accessibilità agli ascensori delle persone, compresi i disabili

## 2.9 Norme per impianti fotovoltaici

Norma CEI 82-1 Dispositivi fotovoltaici  
Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche corrente - tensione

Norma CEI 82-2 Dispositivi fotovoltaici  
Parte 2: Prescrizioni per le celle solari di riferimento

Norma CEI 82-3 Dispositivi fotovoltaici  
Parte 3: Principi di misura per sistemi solari fotovoltaici (PV) per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento

Norma CEI 82-4 Protezione contro le sovratensioni dei sistemi fotovoltaici (FV) per la produzione di energia

Norma CEI 82-5 Caratteristiche I-V di dispositivi fotovoltaici in silicio cristallino  
Procedure di riporto dei valori misurati in funzione di temperatura e irraggiamento

Norma CEI 82-6 Dispositivi fotovoltaici  
Parte 6: Requisiti dei moduli solari di riferimento

Norma (CEI EN 61215) Moduli fotovoltaici (FV) in silicio cristallino per applicazioni terrestri  
Qualifica del progetto e omologazione del tipo  
CEI 82-8

Norma CEI 82-9 Sistemi fotovoltaici (FV)  
Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo alla rete

Norma (CEI EN 61215) Moduli fotovoltaici (FV) a film sottili per usi terrestri  
Qualificazione del progetto e approvazione di tipo  
CEI 82-12

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>RELAZIONE GENERALE - Edifici pubblici ex area "a caldo"</p>	<p>Pag. 17 di 62</p>
---	---	----------------------

Norma	CEI 82-14	Prova all'UV dei moduli fotovoltaici (FV)
Norma	CEI 82-15	Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati
Norma	CEI 82-16	Schiere di moduli fotovoltaici (FV) in silicio cristallino Misura sul campo delle caratteristiche I-V
Norma	CEI 82-17	Sistemi fotovoltaici (FV) di uso terrestre per la generazione di energia elettrica Generalità e guida
Norma	CEI 82-18	Prova di corrosione da nebbia salina dei moduli fotovoltaici (FV)
Norma	CEI 82-20	Sistemi fotovoltaici Condizionatori di potenza Procedura per misurare l'efficienza
Norma	(CEI EN 50380)	Fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici
	CEI 82-22	
Norma	CEI 82-24	Componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali
Norma	CEI 82-25	Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di media e bassa tensione
Norma	CEI 82-84	Guida alla manutenzione di sistemi fotovoltaici
Norma	UNI 8477	Energia solare – Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia Valutazione dell'energia raggiante ricevuta.
Norma	UNI 10349	Riscaldamento e raffrescamento degli edifici Dati climatici.
Delibera	AEEG 570/2012	Testo integrato delle modalità e delle condizioni tecnico-economiche per l'erogazione del servizio di scambio sul posto: condizioni per l'anno 2013.
Delibera	AEEG 612/2014	Attuazione delle disposizioni del decreto legge 91/14 in materia di scambio sul posto.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>RELAZIONE GENERALE - Edifici pubblici ex area "a caldo"</p>	<p>Pag. 18 di 62</p>
---	---	----------------------

## 2.10 Norme impianti di rivelazione automatica di incendio

Norma	UNI 9795	Sistemi fissi di rivelazione e di segnalazione manuale d'incendio
Norma	UNI 9494-2	Progettazione e installazione dei sistemi di evacuazione forzata di fumo e calore (SEFFC)
Norma	UNI 11224	Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi
Norme	EN 54	Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio
Ufficio	VV.F.	Prescrizioni particolari

## 2.11 Norme impianti di diffusione sonora

Norma	EN 60849 CEI 100-55	Sistemi Elettroacustici applicati ai servizi di emergenza.
Norma	EN 60065 (CEI 92-1)	Apparecchi audio, video e apparecchi elettronici simili – Requisiti di sicurezza.
Norma	EN 54-16	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio  apparecchiatura di controllo e segnalazione per i sistemi di allarme vocale.
Norma	EN 54-24	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio  componenti di sistemi di allarme vocale - altoparlanti.
Norma	EN 54-4	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio  Apparecchiatura di alimentazione.
Norma	UNI ISO 7240-19:2010	Sistemi fissi di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio  Progettazione, installazione, messa in servizio, manutenzione ed esercizio dei sistemi di allarme vocale per scopi d'emergenza.
Ufficio	VV.F.	Prescrizioni particolari.

### Norme specifiche

D.M.	10.03.98	Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro.
------	----------	--

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>RELAZIONE GENERALE - Edifici pubblici ex area "a caldo"</p>	<p>Pag. 19 di 62</p>
---	---	----------------------

D.M. 22.02.06 Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio di edifici e/o locali destinati ad uffici.

## 2.12 Norme per impianti di cablaggio strutturato

Norma	CEI 103-1	Impianti telefonici interni
Guida	CEI 306-2	Guida al cablaggio per le comunicazioni elettroniche negli edifici residenziali
Guida	CEI 306-10	Sistemi di cablaggio strutturato – Guida alla realizzazione e alle norme tecniche
Guida	CEI 306-22	Disposizioni per l'infrastrutturazione degli edifici con impianti di comunicazione elettronica - Linee guida per l'applicazione della Legge 11 novembre 2014, n. 164.
Standard	TIA/EIA 568-B	Commercial Building Telecommunications Cabling Standard
Standard	TIA/EIA 569-A	Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces.
Standard	TIA/EIA 606	Administration Standard for the telecommunication infrastructure of commercial buildings.
Standard	TIA/EIA 607	Commercial Building Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications.
Standard	TIA/EIA 570-A	Residential Telecommunications Cabling Standard.
Standard	ISO/TEC 11801	ISInformation Technology – Generic cabling for customer premises Cabling.
Norma	CEI 50173-1	Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturato Parte 1: Prescrizioni generali.
Norma	CEI 50173-2	Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturato Parte 2: Locali per ufficio.
Norma	CEI 50173-3	Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturato Parte 3: Ambienti industriali.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>RELAZIONE GENERALE - Edifici pubblici ex area "a caldo"</p>	<p>Pag. 20 di 62</p>
---	---	----------------------

Norma	CEI 50173-4	Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturato Parte 4: Abitazioni.
Norma	CEI 50173-5	Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturato Parte 5: Centri dati.
Norma	CEI 50310	Applicazione della connessione equipotenziale e della messa a terra in edifici contenenti apparecchiature per la tecnologia dell'informazione.
Norma	CEI 50174-1	Tecnologia dell'informazione - Installazione del cablaggio – Parte 1:  Specifiche ed assicurazione della qualità
Norma	CEI 50174-2	Tecnologia dell'informazione – Installazione del cablaggio – Parte 2: Pianificazione e criteri di installazione all'interno degli edifici.

## 2.13 Norme impianti di antintrusione e controllo accessi

Norma	CEI 79-3	Sistemi di allarme. Prescrizioni particolari per gli impianti di allarme intrusione
Norma	CEI 79-15	Sistemi di allarme. Sistemi di allarme intrusione e rapina  Parte 1: Prescrizioni di sistema
Norma	CEI 79-83	Sistemi di videosorveglianza per applicazioni di sicurezza
Norma	CEI 79-89	Sistemi di videosorveglianza per applicazioni di sicurezza  Parte 4: Linee guida di applicazione
Ufficio	Forze Ordine	Prescrizioni particolari delle forze dell'ordine sulle modalità di segnalazione dell'allarme.

## 2.14 Norme impianti di antenna TV e TV-SAT

Norma	CEI 100-7	Guida per l'applicazione delle norme riguardanti gli impianti di distribuzione via cavo per segnali televisivi, sonori e servizi interattivi
Norma	CEI 100-126	Impianti di distribuzione via cavo per segnali televisivi, sonori e servizi interattivi (sicurezza)



	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>RELAZIONE GENERALE - Edifici pubblici ex area "a caldo"</p>	<p>Pag. 22 di 62</p>
---	---	----------------------

### **3 PRESTAZIONE ENERGETICA DELL'EDIFICIO**

Il fabbricato **Museo** oggetto di intervento ai fini della definizione dei requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici, è stato considerato come intervento di Nuova Costruzione di Edificio per i quali si richiede titolo abitativo classificato in base alla destinazione d'uso **E.4(2)** ovvero *"Edifici adibiti ad attività ricreative, associative o di culto e assimilabili quali mostre, musei e biblioteche, luoghi di culto"*.

I fabbricati **Dogana e Posto di controllo frontaliero** oggetto di intervento ai fini della definizione dei requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici, è stato considerato come intervento di Nuova Costruzione di Edificio per i quali si richiede titolo abitativo classificato in base alla destinazione d'uso **E.2** ovvero *"Edifici adibiti a residenze collettive, a uffici e assimilabili"*.

Ai sensi del DM 15A05200, All.1 art.2 e ss.mm.ii. sarà determinato l'indice di prestazione energetica per l'illuminazione calcolando il fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione secondo la Norma UNI EN 15193 e sulla base delle indicazioni contenute nella Norma UNI/TS 11300-2 e considerando per l'edificio di riferimento i parametri (occupazione, sfruttamento della luce naturale) dell'edificio reale s sistemi automatici di regolazione di **classe B** secondo la Norma UNI EN 15232.

Ai sensi del DM 15A05198, All.1, art.3 al fine di ottimizzare l'uso dell'energia elettrica negli edifici, sarà previsto un livello di automazione per il controllo, la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio corrispondente alla **classe B**, come definita nella tabella 1 della Norma UNI EN 15232 e ss.mm.ii.

Per definizione questa classe è descritta come:

Classe B "ADVANCED" (AVANZATO): comprende gli impianti controllati con un sistema di automazione bus (BACS/HBES) ma dotati anche di una gestione centralizzata e coordinata delle funzioni e dei singoli impianti (TBM). L'intendimento è che il sistema di supervisione progettato rientri nei parametri della classe B per garantire una facile gestione degli impianti ed il contenimento dei consumi energetici, rispondendo a tutte le funzioni BAC e TMB applicabili dalla UNI EN 15232.

#### **Impianto di illuminazione**

Per la tipologia di intervento poiché si ricade nella tipologia di nuova costruzione si dovranno ottemperare gli obblighi di verifica dell'indice di prestazione per l'illuminazione – EPI (calcolato secondo la UNI EN 15193 e UNITS 11300 parte II).

Per l'impianto di illuminazione saranno comunque valutati accorgimenti in ottica di diminuzione dei consumi energetici prevedendo apparecchi con sorgenti luminose a led e controllo automatico dell'illuminazione con rilevazione presenza e luminosità.

In tutti i locali e spazi comuni beneficiati dall'illuminazione naturale, saranno previsti apparecchi dimmerabili, completi di controllo tramite sistema DALI e gestione automatizzata. In particolare sono previsti apparecchi prevalentemente a LED.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>RELAZIONE GENERALE - Edifici pubblici ex area "a caldo"</p>	<p>Pag. 23 di 62</p>
---	---	----------------------

### **Impianto di sollevamento - ascensori**

Gli ascensori dovranno essere dotati di motori elettrici che rispettino il Regolamento (CE) n. 640/2009 della Commissione europea del 22 luglio 2009 e successive modificazioni, recante modalità di applicazione della direttiva 2005/32/CE del Parlamento europeo e del Consiglio in merito alle specifiche per la progettazione ecocompatibile dei motori elettrici.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>RELAZIONE GENERALE - Edifici pubblici ex area "a caldo"</p>	<p>Pag. 24 di 62</p>
---	---	----------------------

## **4 DENOMINAZIONI UTILIZZATE E ABBREVIAZIONI**

I termini "Amministrazione Appaltante", "Stazione Appaltante" e "Committente" sono sinonimi e indicano il COMMITTENTE dell'Opera.

Il termine "Appaltatore" è da intendere anche quale sinonimo di "Consorzio di Imprese", "Associazione temporanea di Imprese (ATI)", "Ditta", "Esecutore" e indica il soggetto APPALTATORE dell'opera.

Per una più rapida lettura degli elaborati progettuali vengono adottate le seguenti denominazioni convenzionali abbreviate (in ordine alfabetico):

AD	Azienda distributrice (di energia elettrica, e/o di gas, e/o di acqua, e/o altro);
CCIAA	Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura;
CEI	Comitato Elettrotecnico Italiano;
CSA	Capitolato Speciale di Appalto;
DL	Direzione dei Lavori, generale o specifica;
EN	European Norm;
IMQ	Istituto Italiano per il Marchio di Qualità;
ISO	International Standard Organization;
PU	Prezzo Unitario;
SA	Stazione Appaltante / Committente;
UNEL	Unificazione Elettrotecnica Italiana;
UNI	Ente Nazionale Italiano di Unificazione;
VVF	Vigili del Fuoco;
BT	Sistema di bassa tensione in c.a. - 400 Vac;
MT	Sistema di media tensione in c.a - 30 o 20 kV
AT	Sistema di alta tensione in c.a - >30kV

	Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001  RELAZIONE GENERALE - Edifici pubblici ex area "a caldo"	Pag. 25 di 62
---	--	---------------

## **5 CONSIDERAZIONI INIZIALI**

### **5.1 Generalità**

La progettazione è stata sviluppata nel rispetto della normativa vigente relativa agli impianti elettrici e speciali e nel rispetto degli interventi impiantistici in zone già edificate con strutture similari da interconnettere e interfacciare.

Si sono tenuti in conto anche gli aspetti relativi alla funzionalità di una struttura che potrà essere operativa in modo separato ed autonomo pur interconnettendosi a reti esistenti.

Gli interventi previsti sono pertanto volti ad ottimizzare i vari interventi senza disservizi. Si sono operate scelte congrue con le condizioni del nuovo fabbricato con particolare riferimento agli spazi tecnologici ed alle destinazioni d'uso.

Le scelte progettuali derivano da:

- Indicazioni di tipo tecnico normativo relative agli impianti elettrici e speciali a servizio delle strutture e degli impianti previsti (Norme CEI UNI e decreti legge specifici).
- Indicazione di tipo operativo derivante dagli standard e dalle esigenze aziendali
- Indicazioni specifiche derivanti dalle particolari destinazioni d'uso dei vari ambienti
- Indicazioni derivanti da ottimizzazioni relative alla scelta di apparecchiature che consentano di ridurre al minimo e controllare, misurandoli, tutti consumi di energia elettrica sia per le utenze generali che per le singole alimentazioni di "stand".

Nel progetto si sono considerate tutte le possibilità di contenimento dei consumi di energia elettrica mediante:

- Apparecchi di illuminazione a LED;
- controllo illuminazione con sistema "DALI2";
- interruttori automatici, temporizzatori, rilevatori di movimento e presenza, interruttori specifici, interruttori crepuscolari;

Gli impianti elettrici e speciali del complesso in oggetto sono previsti e progettati nel rispetto delle più recenti normative di legge in vigore, tenendo conto delle esigenze specifiche delle singole parti, delle destinazioni d'uso, della funzione operativa dei singoli fabbricati assicurando la sicurezza, affidabilità e continuità di servizio necessarie per strutture del genere.

Considerato che tali tipi di attività necessitano di edifici ad elevata densità tecnologica con alti indici di variazione di utilizzo in tempi brevi, il progetto presenta una flessibilità in grado di consentire adattamenti a diverse necessità senza che siano necessari interventi fortemente invasivi.

Di seguito vengono illustrati sinteticamente i criteri posti alla base della progettazione, che sono il riferimento essenziale per qualificare le scelte impiantistiche.

	Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001  RELAZIONE GENERALE - Edifici pubblici ex area "a caldo"	Pag. 26 di 62
---	--	---------------

## 5.2 Comfort

Per quanto riguarda l'impianto elettrico saranno soddisfatte, oltre alle norme CEI le prescrizioni delle norme UNI 12464-1 relative all'illuminazione con luce artificiale, in particolare dovranno essere privilegiate le soluzioni tecniche che prevedono livelli di illuminamento adeguati con elevata uniformità, limitazione dei fenomeni di abbagliamento e ottima resa dei colori.

## 5.3 Affidabilità

La scelta dei componenti degli impianti, come peraltro le soluzioni tecniche adottate, sono mirate ad ottenere un impianto, che nella sua semplicità di funzionamento e nella qualità dei componenti, incide sensibilmente sulla riduzione dei costi di gestione e manutenzione della struttura.

Sia nelle scelte dei materiali sia nella progettazione circuitale dei comandi e del controllo degli impianti è stata data molta importanza all'affidabilità dell'intero impianto, aspetto che si riflette sensibilmente sui costi di gestione e manutenzione della struttura.

L'affidabilità dei componenti elettrici sarà garantita dal Marchio di Qualità, non saranno utilizzati materiali sprovvisti di marchio IMQ, e dalla marcatura CE.

## 5.4 Ispezionabilità

Grazie alle soluzioni adottate, gli impianti risulteranno facilmente accessibili, con particolare attenzione alle dimensioni dei componenti e alle misure dei relativi scartamenti, per consentire agevole accesso, manutenzione, sostituzione di parti.

L'impiantistica elettrica sarà generalmente realizzata in vista o entro opportuni spazi tecnici (camerette, pozzetti e cunicoli) in modo da garantire la massima ispezionabilità, provvedendo alla posa in vista all'interno dei controsoffitti, sotto traccia in parete, sotto traccia a pavimento.

## 5.5 Igienicità e sicurezza

Sono stati adottati quegli accorgimenti che oltre a garantire il miglior comfort come detto, siano in grado di garantire la sicurezza delle persone, la facile pulizia dei vari componenti preservandoli da prematuri inconvenienti.

## 5.6 Flessibilità

Quanto previsto nel presente progetto, è tale da consentire, anche dopo l'ultimazione dei lavori, la realizzazione di modifiche, in tempi successivi con ridotti costi impiantistici, in quanto secondo quanto richiesto dal Committente, sono state approntate tutte le opere provvisorie di predisposizione per eventuali futuri arricchimenti della dotazione impiantistica e/o ampliamenti.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>RELAZIONE GENERALE - Edifici pubblici ex area "a caldo"</p>	<p>Pag. 27 di 62</p>
---	---	----------------------

## 5.7 Parzializzazione d'uso

La distribuzione dell'energia è tale da consentire nei limiti del possibile una sufficiente parzializzazione di funzionamento suddivisa per zone, come pure in caso di guasto, riducendo al minimo il disservizio solo alla zona interessata dal guasto.

## 5.8 Risparmio energetico

Sono state attentamente analizzate tutte le possibili soluzioni che la tecnologia mette oggi a disposizione per il contenimento dei consumi e l'ottimizzazione degli impegni di potenza elettrica.

## 5.9 Costo di manutenzione e standardizzazione dei componenti

Particolare rilievo merita l'aspetto della facilità di manutenzione ordinaria e della possibilità di efficace individuazione degli eventuali guasti e rapidità di intervento, spesso fonte di gravissimi disagi anche per impianti correttamente dimensionati.

## 5.10 Costi di gestione

Lo sviluppo della progettazione in accordo ai criteri di progettazione sopradetti, contribuisce in maniera consistente al contenimento dei consumi energetici, che risulta uno dei risultati fondamentali di una buona progettazione.

## 5.11 Classificazione degli ambienti ai fini della definizione degli impianti

Gli impianti elettrici saranno specificatamente adatti alle aree previste ed alla tipologia di ambienti considerati:

- impianti di illuminazione all'esterno,
- ambienti MARCI tutti i fabbricati espositivi / locali di pubblico spettacolo
- ambienti per bagni e docce nei servizi igienici,
- Locali Tecnologici vari
- Locali servizi complementari

L'acronimo MA.R.C.I. sta per MAggior Rischio in Caso d'Incendio ed indica quei luoghi in cui il rischio relativo all'incendio è maggiore che nei luoghi ordinari. Nei luoghi MARCI gli impianti elettrici devono rispettare i requisiti della norma CEI 64-8/7 Sez. 7.5.1. Nel caso specifico il padiglione espositivo e la Mall sono stati considerati locali di tipo "A" ovvero Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio per l'elevata densità di affollamento o per l'elevato tempo di sfollamento in caso di incendio (art. 751.03.2).

**751.04.1** La Tabella 1 fornisce informazioni sulle condizioni di installazione e sulla scelta del grado di protezione IP verso la parete delle scatole e delle cassette incassate

Ambienti		Classe di reazione al fuoco delle pareti <sup>(1)</sup>				
		0	1	2	3	4
Ambienti ordinari <sup>(2)</sup>		o	o	o	Componenti schermati <sup>(4)</sup>	
Ambienti a maggior rischio in caso di incendio <sup>(3)</sup>	751.03.2 <sup>(4)</sup>	o	o	o	Componenti schermati <sup>(4)</sup>	
Ambienti a maggior rischio in caso di incendio <sup>(3)</sup>	751.03.2 <sup>(4)</sup> Pubblico spettacolo	o	o	x	x	X
Ambienti a maggior rischio in caso di incendio <sup>(3)</sup>	751.03.3 <sup>(4)</sup>	o	IP 4X (se i componenti emettono archi o scintille)			
Ambienti a maggior rischio in caso di incendio <sup>(3)</sup>	751.03.4 <sup>(4)</sup>	o	o	o	Componenti schermati <sup>(4)</sup>	

**Legenda**  
o grado di protezione IP in accordo con norme generali (di regola IP2X su superfici verticali)  
x tipo di parete non permesso

(1) D.M. 26 giugno 1984. Secondo questo decreto i materiali solidi sono assegnati alle classi 0,1,2,3,4,e 5 con l'aumentare della loro partecipazione alla combustione. Queste classi possono essere sinteticamente individuate nel modo seguente:  
classe 0: materiali incombustibili;  
classe 1: materiali che non possono bruciare;  
classe 2: materiali difficilmente combustibili (possono prendere fuoco a contatto con una sorgente di innesco, ma allontanati da questa non bruciano);  
classe 3: materiali combustibili (possono bruciare, se innescati);  
classe 4: materiali comburenti (a contatto con altre sostanze, specie se infiammabili, favoriscono la combustione);  
classe 5: i materiali sono esplosivi.  
L'unico documento idoneo ad attestare la classe di reazione al fuoco di un materiale è l'atto di omologazione rilasciato dal Ministero dell'Interno, anche sulla base di una certificazione rilasciata da un laboratorio riconosciuto. Sono omologabili tutti i materiali classificabili, cioè i materiali per i quali il D.M. 26.06.1984 individua i metodi di prova atti alla loro classificazione.  
Si fa presente che per le classi di reazione al fuoco sono stati pubblicati anche il D.M. 10.03.2005 e il D.M. 15.03.2005.

(2) CEI 64-8, Sezione 422.  
(3) CEI 64-8, Sezione 751.  
(4) I componenti devono essere schermati secondo 422.2 e 422.3 della Norma CEI 64-8 se sono tali da raggiungere temperature superficiali elevate o da produrre archi o scintille.

Di seguito si riportano i principali requisiti e le regole installative per la realizzazione degli impianti nei luoghi marci:

- I componenti elettrici devono essere limitati a quelli necessari per l'uso degli ambienti stessi, fatta eccezione per le condutture, le quali possono anche transitare.
- Negli ambienti nei quali è consentito l'accesso e la presenza del pubblico, i dispositivi di manovra, controllo e protezione, fatta eccezione per quelli destinati a facilitare l'evacuazione, devono essere posti in luogo a disposizione esclusiva del personale addetto o posti entro involucri apribili con chiave o attrezzo.
- Tutti i componenti elettrici devono rispettare le prescrizioni contenute nella Sezione 422 sia in funzionamento ordinario dell'impianto sia in situazione di guasto dell'impianto stesso, tenuto conto dei dispositivi di protezione. Inoltre, ai componenti elettrici applicati in vista (a parete o a soffitto) per i quali non esistono le relative norme CEI di prodotto, si applicano i criteri di prova e i limiti di cui alla Sezione 422, Commenti, assumendo per la prova al filo incandescente 650 °C anziché 550 °C.
- Le condutture (comprese quelle che transitano soltanto) devono essere realizzate in uno dei modi indicati all'art. 751.04.2.6.
- I dispositivi di protezione contro le sovracorrenti devono essere installati all'origine dei circuiti (protezione a monte);

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>RELAZIONE GENERALE - Edifici pubblici ex area "a caldo"</p>	<p>Pag. 29 di 62</p>
---	---	----------------------

- Per le condutture di cui in 751.04.2.6.c), i circuiti devono essere protetti, oltre che con le protezioni generali del Capitolo 43 e della Sezione 473 con dispositivo a corrente differenziale avente corrente nominale d'intervento non superiore a 300mA anche ad intervento ritardato; quando i guasti resistivi possano innescare un incendio, per esempio per riscaldamento a soffitto con elementi a pellicola riscaldante, la corrente differenziale nominale deve essere  $I_{dn}=30mA$ ; quando non sia possibile, per esempio per necessità di continuità di servizio, proteggere i circuiti di distribuzione con dispositivo a corrente differenziale avente corrente differenziale non superiore a 300mA, anche ad intervento ritardato, si può ricorrere, in alternativa, all'uso di un dispositivo differenziale con corrente differenziale non superiore a 1 A ad intervento ritardato.
- Per le condutture di cui in 751.04.2.6 b) e c) facenti parte delle opere da costruzione, la propagazione dell'incendio lungo le stesse deve essere evitata in uno dei modi indicati nei punti a), b), c) seguenti:
  - a) utilizzando cavi con classe di reazione al fuoco Eca (CEI EN 50575) quando
    - sono installati individualmente o sono distanziati tra loro non meno di 250 mm nei tratti in cui seguono lo stesso percorso, oppure
    - i cavi sono installati individualmente in tubi protettivi o involucri con grado di protezione almeno IP4X;
  - b) utilizzando cavi installati in fascio con classe di reazione al fuoco almeno pari a Cca-s3,d1,a3 (EN 50575);
  - c) adottando sbarramenti, barriere e/o altri provvedimenti come indicato nella norma CEI 11-17. Inoltre, devono essere previste barriere tagliafiamma in tutti gli attraversamenti di solai o pareti che delimitano il compartimento antincendio
- Per i cavi delle condutture di cui in 751.04.2.6 b) e c) facenti parte delle opere da costruzione si deve valutare il rischio nei riguardi di fumi ed acidità in relazione alla particolarità del tipo di installazione e dell'entità del danno probabile nei confronti di persone e/o cose. A tal fine sono considerati adatti i cavi con classe di reazione al fuoco minima Cca-s1b, d1, a1 secondo quanto indicato nella tabella CEI UNEL 35016

## 5.12 Locali di pubblico spettacolo

Per l'edificio destinato ad attività museale si applica la Norma specifica CEI 64-8/7, Locali di pubblico spettacolo.

In particolare ne riprendiamo qui di seguito i punti più significativi considerati:

- L'impianto elettrico nel luogo di pubblico spettacolo sarà collegato ad un quadro generale disposto in un ambiente non accessibile al pubblico.
- I quadri secondari saranno chiusi in modo da evitare la possibilità di penetrazione di corpi estranei, disposti in modo che la loro manovra sia facile, ubicati in ambienti non accessibili al pubblico e muniti di indicazioni.
- L'impianto sarà suddiviso in più circuiti in modo da facilitare l'esercizio e limitare il disservizio causato da interventi per guasto o manutenzione.
- I dispositivi di protezione e la suddivisione dei circuiti saranno tali da prevenire l'insorgere di panico.
- Negli ambienti di superficie superiore a 100 m<sup>2</sup> accessibili al pubblico, le lampade saranno distribuite almeno su due circuiti.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>RELAZIONE GENERALE - Edifici pubblici ex area "a caldo"</p>	<p>Pag. 30 di 62</p>
---	---	----------------------

- L'impianto di sicurezza, che comprende la sorgente, i circuiti e gli apparecchi di illuminazione, deve essere indipendente da qualsiasi altro impianto elettrico del locale.
- L'illuminazione di sicurezza funzionerà contemporaneamente o alternativamente col servizio di illuminazione principale; nel caso di funzionamento in alternativa, l'entrata in funzione avverrà automaticamente entro un tempo breve ( $< 0,5$  s) e si disinserirà automaticamente al ritorno dell'alimentazione principale.
- L'illuminamento minimo non risulterà, su un piano orizzontale ad 1 m di altezza dal piano di calpestio, inferiore a 5 lx in corrispondenza delle scale e delle porte ed a 2 lx in ogni altro ambiente al quale abbia accesso il pubblico.
- Saranno previsti dei comandi di emergenza atti a porre fuori tensione l'intero impianto elettrico con l'eccezione dei servizi di sicurezza, posti in posizione facilmente raggiungibile dall'esterno.
- Inoltre le condutture dell'impianto di sicurezza saranno previste per funzionare durante un incendio che possa svilupparsi lungo il loro percorso e pertanto dovranno essere per costruzione o per installazione resistenti al fuoco e ai danneggiamenti meccanici, in relazione al tempo di funzionamento previsto; dovranno inoltre essere posati in cavidotti dedicati (anche mediante l'uso di setti separatori) e separati dai restanti circuiti non di sicurezza.
- I cavi saranno protetti contro la possibilità di danneggiamenti meccanici fino ad un'altezza di almeno 2,5 m dal pavimento.
- Gli apparecchi di comando e di segnalazione a disposizione del pubblico saranno facilmente manovrabili ed individuabili da parte di minorati anche in caso di mancanza di illuminazione.
- Nei luoghi ai quali può accedere il pubblico le prese a spina fisse a portata di mano saranno del tipo con coperchio o dotate di schermi di protezione degli alveoli attivi; possono essere raggruppate più prese sotto la stessa protezione, ma comunque in numero non superiore a 5.
- Le prese a spina con portata superiore a 16 A saranno del tipo con interblocco.
- Le prese a spina saranno scelte ed installate in modo da prevenire i danneggiamenti che possano presumibilmente derivare dalle condizioni d'ambiente e d'uso.
- Per le prese fisse per uso domestico e similare la direzione di inserzione delle relative spine dovrà risultare orizzontale.
- Nel caso di torrette sporgenti dal pavimento e di scatole affioranti dal pavimento, il fissaggio al pavimento dovrà assicurare almeno il grado di protezione IP52.
- Le lampade non saranno a portata di mano del pubblico; inoltre, negli ambienti di passaggio, saranno collocate e protette in modo che non possano essere danneggiate da urti o da altre azioni meccaniche.
- Gli impianti elettrici per lampade a scarica a catodo freddo ad alta tensione devono rispettare le prescrizioni della Norma CEI EN 50107 (CEI 34-86); ciascun alimentatore deve essere autoprotetto o protetto con singolo dispositivo di protezione contro le sovracorrenti.
- L'alimentazione dei servizi di sicurezza sarà realizzata a mezzo di batterie di accumulatori disposte in un ambiente apposito di costruzione antincendio e sottratto, per quanto possibile, all'azione immediata di un eventuale incendio; tale ambiente sarà accessibile senza attraversare gli ambienti accessibili al pubblico.
- Le batterie di accumulatori avranno capacità sufficiente per alimentare per almeno 1h l'intero impianto di sicurezza e saranno provviste di gruppo di carica capace della carica completa nell'intervallo giornaliero di chiusura del locale.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>RELAZIONE GENERALE - Edifici pubblici ex area "a caldo"</p>	<p>Pag. 31 di 62</p>
---	---	----------------------

- L'intervento dell'impianto di sicurezza centralizzato sarà segnalato automaticamente nell'ambiente del personale di servizio.
- I singoli circuiti dell'impianto di sicurezza saranno protetti contro i cortocircuiti con segnalazione di intervento.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>RELAZIONE GENERALE - Edifici pubblici ex area "a caldo"</p>	<p>Pag. 32 di 62</p>
---	---	----------------------

## **6 CRITERI DI SCELTA DELLE PROTEZIONI**

### **6.1 Protezione contro le sovracorrenti e i corto circuiti**

Gli interruttori per la protezione contro i sovraccarichi ed i corto circuiti sono dimensionati in modo da soddisfare le seguenti relazioni:

#### *6.1.1 Condizione di sovracorrenti*

$$I_f \leq 1,45 \cdot I_z$$

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

dove:

$I_z$  = portata massima del conduttore correlata alle condizioni di posa [A];

$I_f$  = corrente convenzionale di funzionamento dell'interruttore [A];

$I_n$  = corrente nominale o di taratura dell'interruttore [A];

$I_b$  = corrente di impiego dell'utilizzatore [A];

Dalle condizioni di coordinamento sopra citate, ne consegue che il conduttore non risulta protetto se il sovraccarico è compreso tra  $I_z$  e  $I_f$  in quanto esso può permanere a lungo senza provocare l'intervento della protezione. Ciò può essere evitato fissando il valore di  $I_b$  in modo che  $I_z$  non venga superato frequentemente.

#### *6.1.2 Condizione di corto circuito*

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

dove:

$I^2 t$  = energia passante;

$K^2 S^2$  = energia specifica tollerabile dal cavo in condizioni adiabatiche (K costante caratteristica dei cavi in funzione del materiale conduttore e del tipo di isolante, S sezione del conduttore).

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>RELAZIONE GENERALE - Edifici pubblici ex area "a caldo"</p>	<p>Pag. 33 di 62</p>
---	---	----------------------

### 6.1.3 Protezione contro i contatti indiretti TN (valido per le forniture in MT)

La tensione di contatto limite convenzionale:

$$U_L = 50V$$

Nei sistemi TN-S e IT, un guasto franco a terra sui circuiti terminali deve determinare l'intervento delle protezioni nei tempi indicati nella tabella.

Tempi di interruzione massimi nei locali alimentati con sistemi TN-S o IT.

Sistema TN-S		Sistema IT		
$U_0^{(1)}$ (V)	t (s)	$U_0/U$ (V)	Neutro non Distribuito t (s)	Neutro Distribuito t (s)
120	0,4	120/240	0,4	1
230	0,2	230/400	0,2	0,4

$U_0$  = tensione tra fase e terra

La protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione deve effettuarsi con interruttori differenziali.

### 6.1.4 Protezione contro i contatti indiretti TT (valido per le forniture in BT)

Le protezioni contro i contatti indiretti saranno coordinate, in modo da assicurare la tempestiva interruzione del circuito se la tensione di contatto assume valori pericolosi, in modo da avvalorare la seguente relazione:

$$R_a \times I_a \leq 50$$

dove:

$R_a$  = somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse

$I_a$  = corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione, che nel nostro caso corrisponde alla corrente nominale differenziale più elevata tra quella degli interruttori differenziali installati.

Al servizio del complesso edilizio sarà previsto un idoneo impianto di messa a terra, realizzato internamente con conduttori di protezione PE che correndo parallelamente ai conduttori di

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>RELAZIONE GENERALE - Edifici pubblici ex area "a caldo"</p>	<p>Pag. 34 di 62</p>
---	---	----------------------

alimentazione andranno ad intercollegare tutte le masse ai collettori generali di messa a terra del fabbricato stesso che a sua volta sarà collegato ai ferri di armatura dell'edificio.

La condizione sulla protezione contro i contatti indiretti per intervento automatico della protezione differenziale, andrà verificata effettuando la misura della resistenza di terra nelle condizioni di ordinario funzionamento del sistema disperdente a fine lavori, considerando sempre il valore di corrente differenziale più alto.

Si raccomanda la realizzazione dei collegamenti equipotenziali principali in corrispondenza dell'ingresso delle masse estranee nell'edificio.

Andranno realizzati anche i collegamenti equipotenziali supplementari (in accordo con la norma CEI 64-8/7) in corrispondenza dei locali contenenti bagni e docce.

La sezione del conduttore di protezione non sarà inferiore al valore calcolato con la seguente relazione:

$$S_p = \frac{\sqrt{I^2 t}}{K}$$

dove:

$S_p$  = sezione del conduttore di protezione in  $\text{mm}^2$

$I$  = corrente di guasto che attraversa il conduttore nelle condizioni di guasto franco a massa in A;

$t$  = tempo di interruzione del dispositivo di protezione in s;

$K$  = coefficiente dipendente dal tipo di conduttore usato (rilevabile dalle tabelle) riportate dalle Norme 64-8.

## 6.2 Protezione contro i contatti diretti

Si attua la protezione contro i contatti diretti ponendo in essere tutte quelle misure e accorgimenti idonei a proteggere le persone dal contatto con le parti attive di un circuito elettrico. La protezione può essere parziale o totale. La scelta tra la protezione parziale o totale dipende dalle condizioni d'uso e d'esercizio dell'impianto (può essere parziale solo dove l'accessibilità ai locali è riservata a persone addestrate)<sup>(1)</sup>.

La Norma **CEI 64-8** prevede inoltre quale misura addizionale di protezione contro i contatti diretti l'impiego di dispositivi a corrente differenziale.

### 6.2.1 Misure di protezione totali

Sono destinate alla protezione di personale non addestrato e si ottengono mediante:

- Isolamento delle parti attive

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>RELAZIONE GENERALE - Edifici pubblici ex area "a caldo"</p>	<p>Pag. 35 di 62</p>
---	---	----------------------

Devono essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- parti attive ricoperte completamente con isolamento che può essere rimosso solo a mezzo di distruzione;
- altri componenti elettrici devono essere provvisti di isolamento resistente alle azioni meccaniche, chimiche, elettriche e termiche alle quali può essere soggetto nell'esercizio.
- Involucri o barriere

Devono essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- parti attive contenute entro involucri o dietro barriere con grado di protezione almeno IP2X o IPXXB(2);
- superfici orizzontali delle barriere o involucri a portata di mano, con grado di protezione almeno IP4X o IPXXD;
- involucri o barriere saldamente fissati in modo da garantire, nelle condizioni di servizio prevedibili, la protezione nel tempo;
- barriere o involucri devono poter essere rimossi o aperti solo con l'uso di una chiave o di un attrezzo speciale;
- il ripristino dell'alimentazione deve essere possibile solo dopo sostituzione o richiusura delle barriere o degli involucri.

Note:

(1) Le Norme CEI danno la seguente definizione di persona addestrata: persona avente conoscenze tecniche o esperienza, o che ha ricevuto istruzioni specifiche sufficienti per permetterle di prevenire i pericoli dell'elettricità, in relazione a determinate operazioni condotte in condizioni specificate.

il termine addestrato è pertanto un attributo relativo:

- al tipo di operazione;
- al tipo di impianto sul quale, o in vicinanza del quale, si deve operare;
- alle condizioni ambientali contingenti e di supervisione da parte di personale più preparato.

(2) Il grado di protezione degli involucri delle apparecchiature elettriche viene identificato mediante un codice la cui struttura viene indicata dalla Norma **CEI EN 60519**.

### 6.2.2 Misure di protezione parziali

Sono destinate unicamente a personale addestrato; si attuano mediante ostacoli o distanziamento. Impediscono il contatto non intenzionale con le parti attive.

Nella pratica sono misure applicate solo nelle officine elettriche.

Devono essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- Ostacoli

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>RELAZIONE GENERALE - Edifici pubblici ex area "a caldo"</p>	<p>Pag. 36 di 62</p>
---	---	----------------------

Devono impedire:

- l'avvicinamento non intenzionale del corpo a parti attive;
- il contatto non intenzionale con parti attive durante lavori sotto tensione nel funzionamento ordinario.
- Gli ostacoli possono essere rimossi senza una chiave o un attrezzo speciale, ma devono essere fissati in modo da impedirne la rimozione accidentale.
- Distanziamento

Il distanziamento delle parti simultaneamente accessibili deve essere tale che esse non risultino a portata di mano. La zona a portata di mano inizia dall'ostacolo (per es. parapetti o rete grigliata) che abbia un grado di protezione < IPXXB.

### *6.2.3 Misura di protezione aggiuntiva mediante interruttore differenziale*

La protezione con interruttori differenziali con  $I_{dn} \leq 30\text{mA}$ , pur eliminando gran parte dei rischi dovuti ai contatti diretti, non è riconosciuta quale elemento unico di protezione completa e richiede comunque l'abbinamento con una delle misure di protezione di cui ai precedenti paragrafi.

L'uso dell'interruttore differenziale da 30mA permette inoltre la protezione contro i contatti indiretti in condizioni di messa a terra incerte ed è sicuramente una protezione efficace contro i difetti di isolamento, origine di piccole correnti di fuga verso terra (rischio d'incendio).

A questo proposito vale la pena ricordare che non sempre le correnti di forte intensità sono responsabili di innesco d'incendio; spesso invece lo sono quelle di bassa intensità.

Gli incendi che hanno origine nei vari ambiti dell'impianto elettrico (quadri di distribuzione primaria o di subdistribuzione, cassette di distribuzione, motori, cavi) sono dovuti in buona parte dei casi al cedimento dell'isolamento, per invecchiamento, per surriscaldamento o per sollecitazione meccanica delle parti isolanti, con il conseguente fluire di deboli correnti di dispersione verso massa o tra le fasi che, aumentando di intensità nel tempo, possono innescare "l'arco", sicura fonte termica per l'inizio di un incendio. Il guasto però non sempre si evolve in questo modo: a volte la "debole corrente di dispersione" al suo nascere è sufficiente ad innescare un focolaio di incendio se esso interessa un volume ridotto di materiale organico. Per esempio una corrente di 200mA alla tensione di fase di 230V, sviluppa una potenza termica di 46W che paragonata a quella di circa 35W della fiamma di un fiammifero dà un'idea della possibilità di cui sopra.

L'esperienza dimostra che pericoli di incendio possono presentarsi, in alcune condizioni, già quando la corrente oltrepassa i 70mA a 230V (16,1W). Pertanto per un'efficace protezione contro l'incendio è necessario che il guasto venga eliminato al suo insorgere. Questo è possibile solo con l'impiego di dispositivi di protezione che intervengano in corrispondenza dei suddetti valori di corrente, cioè gli "interruttori differenziali".

### *6.2.4 Coordinamento della selettività differenziale*

In un impianto elettrico come il nostro, che risulta essere molto vasto con un gran numero di utilizzatori, si è optato di installare, onde evitare spiacevoli disservizi, in luogo di un solo

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>RELAZIONE GENERALE - Edifici pubblici ex area "a caldo"</p>	<p>Pag. 37 di 62</p>
---	---	----------------------

interruttore generale differenziale, diversi interruttori differenziali sulle derivazioni principali, con a monte un interruttore generale differenziale selettivo.

Così facendo si realizza una certa "selettività orizzontale", evitando che con un guasto a terra in un punto qualunque del circuito o per effetto di quelle piccole dispersioni, comunque presenti, si abbia un intervento intempestivo dell'interruttore generale con la conseguente messa fuori servizio di tutto l'impianto.

Per garantire oltre alla "selettività orizzontale" anche una "selettività verticale" tra le varie protezioni differenziali poste in serie, bisogna coordinare l'intervento dei vari dispositivi per non compromettere la "continuità del servizio" e "la sicurezza". La selettività in questo caso può essere amperometrica (parziale) o cronometrica (totale).

#### Selettività amperometrica (parziale)

La selettività amperometrica si può realizzare disponendo a monte interruttori differenziali a bassa sensibilità e a valle interruttori a sensibilità più elevata.

In questo caso la selettività è parziale. Difatti se la  $I_{dn}$  dell'interruttore posto a monte (interruttore generale) è maggiore a tre volte la  $I_{dn}$  dell'interruttore posto a valle (condizione necessaria per avere un coordinamento selettivo), per correnti di guasto verso terra maggiori della  $I_{dn}$  dell'interruttore a valle, si avrà l'intervento sia dell'interruttore a monte che dell'interruttore a valle, salvo il caso in cui il guasto verso terra non sia franco, ma evolva lentamente.

#### Selettività cronometrica (totale)

Per ottenere una selettività totale è necessario quindi realizzare oltre ad una selettività amperometrica anche una selettività detta cronometrica. Tale selettività si ottiene utilizzando interruttori differenziali ritardati intenzionalmente o del tipo "selettivi".

I tempi di intervento dei due dispositivi posti in serie, devono essere coordinati in modo che il tempo " $t_2$ " di quello a valle sia inferiore al tempo limite di non risposta " $t_1$ " dell'interruttore a monte, per qualsiasi valore di corrente, in modo che quello a valle abbia concluso l'apertura prima che inizi il funzionamento di quello a monte.

Ovviamente i tempi di intervento ritardati dell'interruttore posto a monte, ai fini della sicurezza, dovranno collocarsi sempre al di sotto della curva di sicurezza.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>RELAZIONE GENERALE - Edifici pubblici ex area "a caldo"</p>	<p>Pag. 38 di 62</p>
---	---	----------------------

## **7 DESCRIZIONE IMPIANTI DI POTENZA**

### **7.1 Consegna energia elettrica**

La fornitura di energia elettrica degli edifici **Dogana, Gates e Posto di controllo frontaliero** sarà derivata dalla nuova Sottostazione che serve la stazione ferroviaria e che si distribuirà in media tensione fino alle cabine secondarie e da lì in bassa tensione fino all'interno degli edifici. Per quanto riguarda il museo invece, essendo una struttura esistente già con propria fornitura di energia elettrica in bassa tensione questa verrà riutilizzata anche nella futura destinazione opportunamente adeguata in termini di potenza nel qual caso fosse necessario.

### **7.2 Quadri elettrici di Bassa Tensione**

Tutti i quadri saranno costituiti da armadi metallici ad elementi componibili con portello anteriore con cristallo, saranno posati a terra, parete o incassati a seconda delle dimensioni e delle necessità e saranno realizzati in forma 2 con grado di protezione IP30.

Saranno altresì dotati di sportella anteriore esterno (telaio in acciaio e schermo in cristallo) apribile a cerniera del tipo invisibile e chiusura a chiave e dovranno essere dotati di pannelli anteriori chiusi a mezzo di viti per la copertura delle parti in tensione e dotati di asolature per l'azionamento delle apparecchiature.

Le apparecchiature saranno dotate di targhette serigrafate per l'identificazione dell'utenza. Le morsettiere di ingresso e i morsetti dell'interruttore generale dovranno avere schermi con protezione IP 4X.

Per ogni quadro elettrico sarà previsto un interruttore generale non automatico a monte per ogni sezione di energia prevista, ed interruttori derivati del tipo automatico magnetotermico differenziale a protezione dei singoli circuiti. Le protezioni contro i contatti diretti e indiretti saranno realizzate con l'adozione di interruttori differenziali, ad intervento istantaneo in classe A. Le protezioni contro le sovracorrenti saranno realizzate mediante interruttori automatici magnetotermici su ogni circuito; tutti i circuiti saranno protetti da sovraccarico e da cortocircuito.

I conduttori di collegamento tra la barra colletttrice a valle dell'interruttore generale e gli interruttori derivati e tra questi e le morsettiere di uscita dovranno avere le seguenti sezioni minime:

- 6 mm<sup>2</sup> per interruttori fino a 25 A:
- Un calibro superiore a quello della linea in uscita corrispondente per quelli superiori

Il tipo di installazione, ( es. incasso, sporgente, ecc.) sarà stabilito in accordo alla destinazione d'uso del locale, alle dimensioni del quadro stesso e alle richieste della committenza, per i quadri ad incasso dovrà essere prevista una cornice coprifilo.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>RELAZIONE GENERALE - Edifici pubblici ex area "a caldo"</p>	<p>Pag. 39 di 62</p>
---	---	----------------------

### 7.3 Distribuzione principale

Le linee principali di collegamento tra il quadro valle contatori e i quadri di zona saranno realizzati in cavo di rame tipo FG16-M16 conforme al regolamento CPR per le costruzioni di sezione adatta alla portata ed in grado di contenere la caduta di tensione al massimo del carico entro il 4% sulle utenze terminali.

I cavi saranno posati in canali metallici (per i percorsi interni al fabbricato e/o in cavidotti interrati. I cavidotti esterni saranno interrati con tubazioni a doppia parete (parete interna liscia ed esterna corrugata) e rinfiacati in cls.

La distribuzione principale sarà realizzata secondo la seguente logica:

- Passarella a filo in acciaio zincato sendzimir all'interno del fabbricato;
- Canale forato in acciaio zincato a caldo dopo lavorazione nelle zone esterne;

Le canalizzazioni saranno dotate di setti separatori per separare i diversi tipi di impianti e comunque sistemi a tensione diversa. Il coperchio dovrà essere previsto per le canalizzazioni sottoposte agli agenti atmosferici esterni per le canalizzazioni dedicate agli impianti speciali e per le canalizzazioni elettriche che richiedono un grado di protezione minimo IP4X ai fini della norma CEI 64-8 (linee con protezione differenziale superiore a 300mA).

La distribuzione secondaria/terminale sarà realizzata in tubazione secondo i seguenti criteri:

- In tubazione in PVC rigido installata in vista con grado di protezione IP55 nei locali tecnici elettrici (locali quadri elettrici, locale pompe, ecc..)
- In tubazione in pvc da incasso (a parete o a controsoffitto) IP40 nei bagni e nelle altre zone dotate di controsoffitti chiusi.

Gli apparecchi di comando e le prese dovranno essere contenuti in idonee cassette in vista e supportati da apposita staffa con bloccaggio a vite alla cassetta stessa, e coperti da apposita placca di materiale plastico con membrana di silicone, bloccata anch'essa alla cassetta con viti.

Gli apparecchi di comando, serie civile, quali interruttori, commutatori, pulsanti, invertitori, nonché le prese ed i corpi illuminanti interni ed esterni, saranno dotati del Marchio di Qualità I.M.Q.

Gli apparecchi di comando e di utilizzo della serie industriale quali interruttori a bordo macchina, sezionatori, prese interbloccate oltre al Marchio di Qualità saranno rispondenti ai requisiti richiesti dalla normativa C.E.E. e avranno l'involucro in materiale plastico autoestinguente.

Sia il tubo che il canale saranno provvisti del marchio I.M.Q.

Saranno previsti cavidotti distinti per i vari impianti, in modo da non creare interferenze sia dal punto di vista esecutivo sia da quello funzionale.

Non saranno mai realizzati cavidotti comuni per sistemi a tensioni diverse. A tale scopo saranno utilizzati idonei setti divisori da porre nel canale, così da creare scomparti fisicamente distinti per i vari impianti a tensione diversa.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>RELAZIONE GENERALE - Edifici pubblici ex area "a caldo"</p>	<p>Pag. 40 di 62</p>
---	---	----------------------

Le tipologie dei cavi saranno scelte in relazione ai locali attraversati ed in particolare conformi al nuovo regolamento CPR per installazione in luoghi a rischio medio (luoghi di pubblico spettacolo):

- **Se posati in canale saranno utilizzati cavi uni/multipolari tipo FG16(O)M16 0,6/1kV, del tipo non propagante l'incendio e la fiamma ed a bassissima emissione di fumi e gas tossici e corrosivi LSOH classe Cca-s1b,d1,a1 conforme a CEI UNEL 35322-35328-35016;**
- **Se posati in tubazione cavi unipolari tipo FG17, del tipo non propagante l'incendio e la fiamma ed a bassissima emissione di fumi e gas tossici classe Cca-s1b,d1,a1 conforme a CEI UNEL 35322-35328-35016;**

Per il collegamento dei quadri generali ed i quadri secondari sono previsti cavi a norme CEI 20-13, non propaganti la fiamma (CEI 20-35), non propaganti l'incendio (CEI 20-22 III) ed a ridottissimo sviluppo di fumi opachi ed assenza di gas corrosivi (CEI 20-37) in funzione dei locali interessati e della tipologia di posa.

Tutti gli impianti a vista saranno in esecuzione stagna minimo IP44.

Le linee di alimentazione delle varie utenze saranno costituite da cavi unipolari o multipolari di rame non propaganti la fiamma e l'incendio, e a bassissima emissione di fumi e gas tossici e corrosivi.

Prevalentemente saranno utilizzati cavi multipolari per sezioni fino a 35mm<sup>2</sup> ed unipolari per sezioni superiori.

Per le linee con grosse portate si adotteranno cavi unipolari in parallelo su ogni fase con una sezione massima di ogni conduttore di 240mm<sup>2</sup>.

Qualora si utilizzino cavi unipolari si predisporrà l'interlacciamento degli stessi al fine di limitare l'effetto delle mutue induzioni ed il riscaldamento delle parti metalliche a contatto con i cavi:

- per le dorsali luce sarà adottata la sezione minima di 2,5mm<sup>2</sup>.
- per le dorsali prese sarà adottata la sezione minima di 4mm<sup>2</sup>.

Per la realizzazione dei collegamenti ai singoli utilizzatori derivati dalle dorsali si adotterà cavo multipolare nelle seguenti sezioni minime:

- punti luce o prese luce: sez. 1,5mm<sup>2</sup>;
- punti prese f.e.m.: sez. 2,5mm<sup>2</sup>.

Conformemente a quanto specificato nelle Norme per i cavi di alimentazione saranno utilizzati i seguenti colori:

Giallo/Verde	Conduttori di Terra
Azzurro	Conduttori di Neutro
Nero	Conduttori di Fase
Marrone	Conduttori di Fase
Grigio	Conduttori di Fase.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>RELAZIONE GENERALE - Edifici pubblici ex area "a caldo"</p>	<p>Pag. 41 di 62</p>
---	---	----------------------

Per i restanti conduttori di sistemi ausiliari, di regolazione e sicurezza si utilizzeranno cavi di pari caratteristiche cavi multicoppie dove ogni singolo conduttore è già numerato.

Le giunzioni fra i vari conduttori saranno eseguite esclusivamente all'interno delle scatole di derivazione o con morsetti a cappuccio isolante o con morsetti fissati sul fondo delle scatole stesse e comunque con grado di protezione IP20.

I conduttori che faranno capo a quadri ed apparecchiature si attesteranno ai morsetti predisposti sulla apparecchiatura stessa, e dovranno essere marcati singolarmente, come pure i morsetti sui quadri, allo scopo di identificare esattamente il circuito o l'utenza che servono.

I conduttori sulla guaina isolanti riporteranno il Marchio di Qualità I.M.Q.

Si inserisce qui di seguito la tabella di conversione cavi:

LIVELLO RISCHIO EUROCLASSE CPR CEI-UNEL	LUOGHI DI IMPIEGO CEI 64-8	NUOVI CAVI CPR	Cavi non CPR non più conformi dopo entrata in
ALTO B2ca - s1a, d1, a1	Aerostazioni, stazioni ferroviarie, stazioni marittime, metropolitane in tutto o in parte sotterranee. Gallerie stradali di lunghezza superiore a 500 m e ferroviarie superiori a 1000 m.	FG18OM18 - 0,6/1kV  FG18OM16 - 0,6/1 kV	FG10OM2 - 0,6/1 kV  FG10OM1 - 0,6/1 kV
MEDIO Cca - s1b, d1, a1	Strutture sanitarie che erogano prestazioni in regime di ricovero ospedaliero e/o residenziale a ciclo continuativo e/o diurno, case di riposo per anziani con oltre 25 posti letto; strutture sanitarie che erogano prestazioni di assistenza specialistica in regime ambulatoriale, ivi comprese quelle riabilitative, di diagnostica strumentale e di laboratorio. Locali di spettacolo e di trattenimento in genere, impianti e centri sportivi, palestre, sia a carattere pubblico che privato. Alberghi, pensioni, motel, villaggi albergo, residenze turistico-alberghiere, villaggi turistici, alloggi agrituristici, ostelli per la gioventù, rifugi alpini, bed & breakfast, dormitori, case per ferie, con oltre 25 posti-letto; strutture turistico-ricettive nell'aria aperta (campeggi, villaggi-turistici, ecc.) con capacità ricettiva superiore a 400 persone. Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 100 persone presenti; asili nido con oltre	FG16OM16 - 0,6/1 kV  FG17 - 450/750 V  H07Z1-K type 2 - 450/750 V	FG7OM1 - 0,6/1 kV  N07G9-K  H07Z1-K type 2 - 450/750 V Non marcato Eca(CE)
BASSO (posa a fascio) Cca - s3, d1, a3	Altre attività: edifici destinati ad uso civile, con altezza antincendio inferiore a 24 m, sala d'attesa, bar, ristorante, studio medico.	FG16OR16 - 0,6/1 kV  FS17 - 450/750 V	FG7OR - 0,6/1 kV  N07V-K
BASSO (posa singola) Eca	Altre attività: installazioni non previste negli edifici di cui sopra e dove non esiste rischio di incendio e pericolo per persone e/o cose.	H07RN- F  H07V-K	ARMONIZZATI Non marcati Eca(CE)

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>RELAZIONE GENERALE - Edifici pubblici ex area "a caldo"</p>	<p>Pag. 42 di 62</p>
---	---	----------------------

Per le reti degli impianti speciali sono previsti, conduttori con guaina tipo L.S.O.H (bassa emissione di gas tossici e fumi opachi: CEI 20-38 e 20-37; IEC 332-3C) non propagante la fiamma secondo CEI 20-35, non propagante l'incendio secondo CEI 20-38 III.

Per l'alimentazione dei circuiti di sicurezza sono impiegati cavi con guaina U0/U 0.6/1kV tipo FTG18(O)M16, non propaganti l'incendio, CEI 20-22 III; non propaganti la fiamma, CEI 20-35, privi di Pb, a bassissima emissione di fumi e gas tossici, CEI 20-37, CEI 20-38; Resistenti al fuoco CEI 20-36, CEI 20-45.

In particolare per gli impianti di riv. Incendio dovranno rispettare l'aggiornamento imposto dalla Norma Uni 9795 2013: cavi resistenti al fuoco per almeno 30 minuti, a bassa emissione di fumo e zero alogeni, a Norma di riferimento CEI EN50200, aventi tensione nominale di 100V ( $U_0/U=100/100V$ ), sezione minima di 0,5 mmq, conformi alla norma CEI 20-105.

#### **Note distribuzione generale:**

- Come previsto dal DM 14/01/2008 ed in particolare all'art. 7.3.7.3, in corrispondenza dei giunti sismici strutturali, nelle passerelle e nei canali si dovranno prevedere elementi flessibili, staffe ed abbondanze di cavo tali da garantire spostamenti trasversali e longitudinali accettabili.
- All'interno dei canali e passerelle i singoli circuiti dovranno essere identificati mediante cartellini in arrivo, in partenza e lungo il percorso con un'interdistanza di non più di 20m e sempre in corrispondenza delle derivazioni e dei pozzetti. Per la formazione dei cavi PE dovrà essere utilizzato cavo a doppio isolamento; i cavi PE e N a doppio isolamento dovranno riportare fascette o nastri di identificazione ogni 20m, dentro i pozzetti e in corrispondenza delle derivazioni.
- Tutti gli attraversamenti di solai e pareti tagliafuoco dovranno essere isolati con materiali atti ad impedire la propagazione della fiamma da un lato all'altro dell'attraversamento o meglio atti a garantire il mantenimento delle caratteristiche REI della struttura, secondo una delle seguenti soluzioni:
  - o attraversamento con tubazioni: ai due lati della parete la condotta (tubazione) andrà interrotta con scatole che, dopo la posa dei conduttori, andranno riempite con materiale intumescente adeguatamente compattato;
  - o attraversamento con canale: nel punto di attraversamento il canale, dopo la posa dei conduttori, andrà riempito con materiale come sopra adeguatamente compattato, ed il foro andrà chiuso e riquadrato attorno ai canali utilizzando idonei pannelli, mattoncini intumescenti ed espandenti;
  - o attraversamento con cavo: il foro di passaggio andrà richiuso a perfetta tenuta con materiale come sopra adeguatamente compattato ed eventualmente trattenuto con piccola cassaforma in lamiera.
- In corrispondenza dei cavedi, anche se tra un solaio e l'altro non vengono oltrepassati dei compartimenti, dovranno essere realizzate comunque delle barriere tagliafuoco ad ogni piano. Ogni barriera dovrà essere certificata ed identificata con apposito cartello metallico riportante le caratteristiche necessarie, a riguardo dei prodotti utilizzati e delle modalità di posa.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>RELAZIONE GENERALE - Edifici pubblici ex area "a caldo"</p>	<p>Pag. 43 di 62</p>
---	---	----------------------

## 7.4 Tipologia di impianto di distribuzione

Per la diversa tipologia di distribuzione adottata ai diversi piani si prevede:

### 7.4.1 Distribuzione principale

- Distribuzione dorsale nei corridoi: mediante canalizzazione asolata o a filo in metallo con all'interno cavi a doppio isolamento o cavi per impianti speciali; canalizzazioni interrotte in corrispondenza dei giunti sismici.
- Distribuzione montanti nei cavedi/locali quadri: realizzata mediante canalizzazione asolata o a filo in metallo con all'interno cavi a doppio isolamento o cavi per imp. speciali; canalizzazioni interrotte nel passaggio delle forometrie sul solaio e/o raccordate con tubazioni corrugate doppie parete/pesanti complete di barriere rei.
- Distribuzione interrata: tubazione corrugate a doppia parete.

### 7.4.2 distribuzione secondaria/terminale

- Distribuzione terminale loc. tecnici: distribuzione terminale realizzata mediante tubazioni in pvc rigido in vista IP55 con all' interno cavi unipolari o cavi per impianti speciali.
- Distribuzione terminale in locali con controsoffitti ispezionabili: tubazioni in pvc rigido IP40 o corrugato pesante IP40 con raccordi tubo/scatola IP40 con all' interno cavi a doppio isolamento con l'utilizzo di pressacavi o cavi unipolari con raccordi tubo scatola IP40 o cavi impianti speciali.
- Distribuzione terminale loc. uso ufficio, tubazione corrugate da incasso derivate da scatole di derivazione.

### 7.4.3 Impianto incassato sotto traccia

L'impianto incassato sotto traccia sarà utilizzato per i locali:

- Servizi igienici
- Ovunque le strutture lo permettano

Le vie cavi incassate in traccia sotto intonaco, all'interno delle pareti in cartongesso, o posate a pavimento, saranno costituiti da tubazioni corrugate flessibili di PVC autoestinguento di tipo medio per la posa di cavi tipo FG17.

Le tubazioni predette si attesteranno a cassette di derivazioni da incasso tipo pesante in PVC autoestinguento complete di coperchio in PVC bloccato con viti.

Le cassette da incasso saranno installate in modo da avere il coperchio a filo dell'intonaco.

Durante l'esecuzione dei lavori, si porrà particolare attenzione all'innesto dei cavidotti che di attestano alle cassette, ai quadri, in modo che questi siano tagliati a filo interno onde non danneggiare la guaina isolante dei conduttori.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>RELAZIONE GENERALE - Edifici pubblici ex area "a caldo"</p>	<p>Pag. 44 di 62</p>
---	---	----------------------

Gli apparecchi di comando, serie civile, quali interruttori, commutatori, pulsanti, invertitori, nonché le prese ed i corpi illuminanti interni ed esterni, saranno dotati del marchio di Qualità I.M.Q.

Il tubo sarà provvisto del marchio I.M.Q.

Saranno previsti cavidotti ridondanti per i vari impianti, in modo da creare interferenze sia dal punto di vista esecutivo sia da quello funzionale.

Infatti, si provvederà al fine d'avere cavidotti per ENERGIA, LUCE, TELEFONO-DATI, AUSILIARI, ecc...

Non saranno mai realizzati cavidotti comuni per sistemi a tensioni diverse.

#### *7.4.4 Impianto in vista pvc IP40*

L'impianto in vista in PVC IP40 sarà utilizzato per i locali:

- Controsoffitti
- Strutture prefabbricate (PCF)

I cavidotti realizzati in vista, utilizzeranno principalmente passerelle portacavi metalliche, e tubazioni di PVC autoestinguento di tipo rigido serie pesante per la posa di cavi FG17.

Le tubazioni predette si attesteranno a cassette di derivazione in vista del tipo in PVC pesante autoestinguento complete di coperchio in PVC bloccato con viti.

Il collegamento fra cassette e tubazione sarà realizzato con opportuni raccordi in PVC autoestinguento.

Per le derivazioni, da eseguire dalla predetta passerella, le scatole e le cassette potranno essere fissate alla canaletta stessa, oppure alla parete e sarà eseguito un doppio collegamento fra canaletta e scatola allo scopo di realizzare un entra/esci, per la realizzazione delle giunzioni e derivazioni esclusivamente all'interno delle scatole.

Gli apparecchi di comando e prese serie civile dovranno essere contenuti in idonee cassette in vista e supporti da apposita staffa con bloccaggio a vite alla cassetta stessa, e coperti da apposita placca di materiale plastico con membrana di silicone, bloccata anch'essa alla cassetta con viti.

Gli apparecchi di comando, serie civile, quali interruttori, commutatori, pulsanti, invertitori, nonché prese ed apparecchi illuminanti interni ed esterni, saranno dotati del Marchio di Qualità I.M.Q.

Gli apparecchi di comando e d'utilizzo della serie industriale quali interruttori a bordo macchina, sezionatori, prese interbloccate oltre al Marchio di Qualità saranno rispondenti ai requisiti richiesti dalla normativa C.E.E. e avranno l'involucro in materiale plastico autoestinguento.

Tutti i componenti avranno grado di protezione minimo IP40.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>RELAZIONE GENERALE - Edifici pubblici ex area "a caldo"</p>	<p>Pag. 45 di 62</p>
---	---	----------------------

Sia il tubo sia il canale saranno provvisti del marchio I.M.Q.

Saranno previsti cavidotti distinti per i vari impianti, in modo da non creare interferenze sia dal punto di vista esecutivo sia da quello funzionale.

Infatti, si provvederà al fine d'avere cavidotti per; ENERGIA, LUCE TELEFONO/DATI, AUSILIARI, ecc..

Non saranno mai realizzati cavidotti comuni per sistemi a tensioni diverse. A tale scopo saranno utilizzati idonei setti divisorii da porre nel canale, così da creare scomparti fisicamente distinti per i vari impianti a tensione diversa.

#### *7.4.5 Impianto in vista IP55*

L'impianto in vista in PVC IP55 è utilizzato per i locali:

- Centrali Tecnologiche

I cavidotti realizzati in vista, utilizzeranno principalmente passerelle portacavi metalliche, e tubazioni di PVC autoestinguento di tipo rigido serie pesante per la posa di cavi FG17.

Le tubazioni predette si attesteranno a cassette di derivazione in vista del tipo in PVC pesante autoestinguento complete di coperchio in PVC bloccato con viti.

Il collegamento fra cassette e tubazione sarà realizzato con opportuni raccordi in PVC autoestinguento.

Per le derivazioni, da eseguire dalla predetta passerella, le scatole e le cassette potranno essere fissate alla canaletta stessa, oppure alla parete e sarà eseguito un doppio collegamento fra canaletta e scatola allo scopo di realizzare un entra/esci, per la realizzazione delle giunzioni e derivazioni esclusivamente all'interno delle scatole.

Gli apparecchi di comando e prese serie civile dovranno essere contenuti in idonee cassette in vista e supporti da apposita staffa con bloccaggio a vite alla cassetta stessa, e coperti da apposita placca di materiale plastico con membrana di silicone, bloccata anch'essa alla cassetta con viti.

Gli apparecchi di comando, serie civile, quali interruttori, commutatori, pulsanti, invertitori, nonché prese ed apparecchi illuminanti interni ed esterni, saranno dotati del Marchio di Qualità I.M.Q.

Gli apparecchi di comando e d'utilizzo della serie industriale quali interruttori a bordo macchina, sezionatori, prese interbloccate oltre al Marchio di Qualità saranno rispondenti ai requisiti richiesti dalla normativa C.E.E. e avranno l'involucro in materiale plastico autoestinguento.

Tutti i componenti avranno grado di protezione minimo IP55.

Sia il tubo che il canale saranno provvisti del marchio I.M.Q.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>RELAZIONE GENERALE - Edifici pubblici ex area "a caldo"</p>	<p>Pag. 46 di 62</p>
---	---	----------------------

Saranno previsti cavidotti distinti per i vari impianti, in modo da non creare interferenze sia di punto di vista esecutivo sia da quello funzionale.

Infatti, si provvederà al fine di avere cavidotti per: ENERGIA, LUCE, TELEFONO/DATI, AUSILIARI, ecc.

Non saranno mai realizzati cavidotti comuni per sistemi a tensioni diverse. A tale scopo saranno utilizzati idonei setti diversi da porre nel canale, così da creare fisicamente distinti per i vari impianti a tensione diversa.

## 7.5 Impianto di protezione scariche atmosferiche

Per quanto riguarda i calcoli delle scariche atmosferiche, essi verranno eseguiti in una fase successiva. In considerazione delle dimensioni e delle altezze degli edifici nonché delle strutture metalliche con dimensioni molto maggiori (Gru) nelle immediate vicinanze, si può ragionevolmente ipotizzare che tutti gli edifici risulteranno autoprotetti da fulminazione diretta. Saranno comunque previsti scaricatori di sovratensioni coordinati su ogni singolo quadro elettrico.

## 7.6 Impianto di messa a terra

Al servizio del fabbricato è previsto un idoneo impianto di messa a terra, realizzato internamente con un conduttore che correndo parallelamente ai conduttori di alimentazione andrà ad intercollegare tutte le apparecchiature elettriche, alle piastre generali di messa a terra del fabbricato stesso. (Per quanto riguarda la interconnessione dei quadri, sarà sufficiente che il conduttore di terra sia di sezione pari a quella del conduttore di neutro a sezione maggiore che alimenta il quadro).

Dalle piastre di messa a terra, a mezzo di opportuni conduttori, si collegherà l'impianto di messa a terra interno, a quello esterno.

L'impianto esterno di messa a terra, sarà costituito da picchetti in profilati di acciaio zincato, direttamente infissi nel terreno, collegati all'armatura di fondazione, e contenuti in idonei pozzetti prefabbricati con botola pedonabile, per l'ispezione dei collegamenti di terra, dello stato dei dispersori e per le verifiche periodiche, dei valori dell'impianto di terra. I picchetti saranno collegati tra loro tramite una corda di rame della sezione di 35 mm<sup>2</sup> posata direttamente nel terreno.

Saranno altresì realizzati opportuni collegamenti equipotenziali, per i corpi scaldanti, per le tubazioni di distribuzione del calore e degli impianti idrici.

La sezione del conduttore di protezione non sarà inferiore in ogni caso alle seguenti sezioni minime dei conduttori di protezione:

Sezione del conduttore di fase impianto	Sezione minima corrispondente del conduttore di protezione
---	--

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>RELAZIONE GENERALE - Edifici pubblici ex area "a caldo"</p>	<p>Pag. 47 di 62</p>
---	---	----------------------

S espressa in mm <sup>2</sup>	S <sub>p</sub> espressa in mm <sup>2</sup>
S ≤ 16	S <sub>p</sub> = S
16 < S ≤ 35	16
S > 35	S <sub>p</sub> = S/2

Quando il conduttore di protezione non fa parte della stessa conduttura la sua sezione non sarà inferiore a:

- 2,5 mm<sup>2</sup> se è prevista una protezione meccanica;
- 4 mm<sup>2</sup> se non è prevista una protezione meccanica.

Andranno fatte verifiche dimensionali dei conduttori di protezione anche seguendo la formula:

dove:

- I = valore efficace della corrente di guasto che percorre il conduttore A
- t = tempo di intervento dei dispositivi di protezione
- K = coefficiente deducibile dalle norme CEI 64-8
- S = sezione del conduttore mm<sup>2</sup>

Questo permetterà di ridurre notevolmente la sezione del PE rispetto ai valori dedotti dalla tabella precedente.

## 7.7 Illuminazione ordinaria

I fabbricati oggetto di intervento saranno dotati di un impianto di illuminazione ordinaria che risponde a tutte le normative in vigore e che si compone come di seguito descritto.

Per la realizzazione dell'impianto di illuminazione, è stato essenziale, oltre al valore di illuminamento richiesto dalla norma UNI EN 12464-1 soddisfare le esigenze qualitative e quantitative degli ambienti. I principali parametri valutati in fase di progettazione e che caratterizzano un ambiente sono:

- distribuzione delle luminanze;
- illuminamento;
- abbagliamento;
- direzione della luce;
- resa dei colori e colore apparente della luce;
- sfarfallamento;
- luce diurna.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>RELAZIONE GENERALE - Edifici pubblici ex area "a caldo"</p>	<p>Pag. 48 di 62</p>
---	---	----------------------

La progettazione si è prefissata, come scopo primario, quello di garantire in ogni ambiente il giusto livello di illuminamento. I valori di illuminamento da adottare sono stati scelti in relazione al tipo e alla durata dell'attività prevista nell'ambiente preso in considerazione e sono influenzati dal potere di assorbimento e di riflessione del flusso luminoso da parte dei materiali presenti nell'ambiente e dal loro colore.

Altri fattori, non meno importanti, che sono stati attentamente valutati sono l'abbagliamento molesto che dovrà risultare minore a quanto previsto dalla normativa UNI EN 12464-1, la direzionalità dell'illuminazione che non sarà né troppo accentuata per non produrre ombre dure, né troppo diffusa per non rendere monotono l'ambiente, il minor sfarfallamento possibile che è causa di effetti fisiologici quali, per esempio, cefalee e un'uniformità sulla zona del compito visivo e delle zone immediatamente circostanti che non dovrà mai essere inferiore ai valori forniti dai seguenti prospetti:

### 7.7.1 Riferimenti UNI 12464-1

N° Rif.	Tipo di interno, compito o attività	Em	UGRL	Uo	Ra	Note
5.1.1	Zone di circolazione e corridoi	100	28	0,40	40	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Illuminamento a pavimento</li> <li>2. Ra e UGR simili alle aree adiacenti</li> <li>3. 150 lx se ci sono veicoli nella strada</li> <li>4. L'illuminazione delle uscite e delle entrate deve prevedere una</li> </ol>
5.2.4	Guardaroba, gabinetti, bagni, toilette	200	25	0,40	80	In ogni singolo bagno se sono locali
5.3.1	Locali impianti, sala interruttori	200	25	0,40	60	
5.4.1	Magazzini, zone di stoccaggio	100	25	0,40	60	200 lx se occupato
5.26.2	Scrittura, dattilografia, lettera,	500	19	0,60	80	Per lavori con videoterminali
5.26.5	Sale conferenze e riunioni	500	19	0,60	80	L'illuminazione dovrebbe essere
5.26.6	Ricezione (reception)	300	22	0,60	80	
5.26.7	Archivi	200	25	0,40	80	
5.28.1	Ingressi	100	22	0,40	80	UGR solo se applicabile

### 7.7.2 Tipologia Apparecchi

Gli apparecchi di illuminazione saranno del tipo ad alta efficienza luminosa ed in generale adottati per gli ambienti in cui sono installati. Saranno previsti apparecchi illuminanti con tecnologia LED e controllo illuminazione con sistema "DALI2" che consentirà una gestione delle accensioni sia per gruppi che per singolo apparecchio secondo le esigenze della Committenza. Saranno installati dei rilevatori di presenza e luminosità in grado di gestire per zone il comando e la regolazione dei punti luce secondo le logiche di programmazione ed in base all'illuminamento naturale proveniente dall'esterno. All'interno dei blocchi servizi igienici o comunque nei locali privi di aperture verso l'esterno saranno installati dei rilevatori di presenza.

Per i locali tecnologici saranno utilizzati apparecchi di tipo stagno con tecnologia LED (non DALI) e comando locale con interruttore.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>RELAZIONE GENERALE - Edifici pubblici ex area "a caldo"</p>	<p>Pag. 49 di 62</p>
---	---	----------------------

Per le piste di ingresso e uscita dei gates saranno utilizzati apparecchi di tipo stagno con tecnologia LED DALI e ottiche simmetriche con comando tramite crepuscolare.

Per l'identificazione delle caratteristiche costruttive, illuminotecniche e nonché il numero e la posizione si rimanda agli elaborati grafici di progetto.

## 7.8 Impianti elettrici al servizio degli impianti meccanici

Nel presente progetto sono previsti tutti gli impianti elettrici al servizio degli impianti meccanici, tra cui:

- Sottocentrale pompe
- Centrali UTA
- Impianto di climatizzazione a ventilconvettori
- Impianto di trattamento aria
- Impianto idrico sanitario
- Impianto di distribuzione antincendio

Nel presente progetto sono previsti tutti i punti di alimentazione per la parte di potenza; sono invece esclusi e a carico dell'installatore termoidraulico i punti di collegamento degli elementi di controllo e regolazione in campo quali sonda, pressostati, ecc..

## 7.9 Ascensori

Gli ascensori previsti nel progetto edile, saranno tutti alimentati con cavi non propaganti l'incendio a ridotte emissioni di fumi e gas tossici.

Non sono previsti ascensori antincendio.

Nel progetto degli impianti elettrici e speciali è incluso il collegamento all'impianto di dispersione di terra a fondo fossa e la presa telefonica da portare al quadro di macchina per il collegamento della chiamata di emergenza al centro di soccorso ed alla biglietteria e control room.

L'impianto luce e prese all'interno del vano corsa è escluso dal presente Progetto Elettrico, in quanto non essendoci il locale macchine, l'impianto elettrico al servizio dell'ascensore sarà totalmente a carico del costruttore dell'ascensore che prevederà un quadro posto all'ultimo piano di sbarco.

L'installatore elettrico dovrà comunque fornire e posare la linea di alimentazione al quadro e la presa telefonica nella posizione identificata per l'installazione del quadro dell'ascensore.

Tutti gli ascensori dovranno essere dotati di sistemi di allarme e segnalazione regolamentare, con segnale acustico e sistema citofonico per collegamento tra cabina, pannello di manutenzione (MAP) e centro di soccorso.

	Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001  RELAZIONE GENERALE - Edifici pubblici ex area "a caldo"	Pag. 50 di 62
---	--	---------------

## 7.10 Barriere tagliafuoco

Tutti gli attraversamenti di solai e pareti tagliafuoco dovranno essere isolati con materiali atti ad impedire la propagazione della fiamma da un lato all'altro dell'attraversamento o meglio atti a garantire il mantenimento delle caratteristiche REI della struttura, secondo una delle seguenti soluzioni:

- attraversamento con tubazioni: ai due lati della parete la condotta (tubazione) andrà interrotta con scatole che, dopo la posa dei conduttori, andranno riempite con materiale intumescente adeguatamente compattato (l'intervento di tamponatura REI non è richiesto nel caso di attraversamento di un solo tubo con diametro < 30mm);
- attraversamento con canale: nel punto di attraversamento il canale, dopo la posa dei conduttori, andrà riempita con materiale come sopra adeguatamente compattato, ed il foro andrà chiuso e riquadrato attorno ai canali utilizzando idonei pannelli, mattoncini intumescenti ed espandenti;
- attraversamento con cavo: il foro di passaggio andrà richiuso a perfetta tenuta con materiale come sopra adeguatamente compattato ed eventualmente trattenuto con piccola cassaforma in lamiera.
- in corrispondenza dei cavedi, anche se tra un solaio e l'altro non vengono oltrepassati dei compartimenti, dovranno essere realizzate comunque delle barriere tagliafuoco ad ogni piano.
- ogni barriera dovrà essere certificata ed identificata con apposito cartello metallico riportante le caratteristiche necessarie, a riguardo dei prodotti utilizzati e delle modalità di posa.

Nel caso di prese, scatole di derivazione o centralini di stanza, incassati nelle pareti divisorie REI, per esempio nel caso dei depositi al piano, dovranno essere utilizzate idonee cuffie o materassini di materiale intumescente adeguatamente compattato, per ripristinare le caratteristiche REI della parete stessa.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>RELAZIONE GENERALE - Edifici pubblici ex area "a caldo"</p>	<p>Pag. 51 di 62</p>
---	---	----------------------

## **8 DESCRIZIONE IMPIANTI DI SICUREZZA**

### **8.1 Sganci di emergenza e segnalazione stato impianti**

I vari edifici saranno dotati di una serie di dispositivi di sicurezza da manovrare in caso di emergenza, consistenti in pulsanti ad accesso protetto il cui azionamento permetterà di "sganciare" parti di impianto specifiche con funzionamento a sicurezza positiva.

Si utilizzeranno circuiti con bobine a lancio e pulsanti NA con led segnalazione integrità del circuito.

Come detto i circuiti di sgancio dovranno essere del tipo a sicurezza positiva e tutti i pulsanti di sgancio dovranno essere identificati in modo idoneo con uso di cartelli metallici uniformati alle prescrizioni sulla segnaletica di sicurezza; il posizionamento dei pulsanti e le funzionalità associate dovranno essere concordate in fase realizzativa con il comando dei VV.F..

I cavi elettrici dei circuiti di sgancio saranno del tipo resistente al fuoco tipo FTG18OM16.

### **8.2 Illuminazione di sicurezza**

L'illuminazione di sicurezza serve per fornire un livello di sicurezza adeguato alle persone che si vengono a trovare in una situazione di mancanza dell'illuminazione ordinaria e ad evitare quindi che accadano incidenti o situazioni pericolose.

Non è un tipo di illuminazione che può essere utilizzata per svolgere mansioni ordinarie, ma è unicamente funzionale alla mobilità in sicurezza delle persone. L'illuminazione di sicurezza, essendo preposta alla evacuazione di una zona o di un locale, deve garantire una buona visibilità.

Inoltre l'illuminazione di sicurezza deve illuminare anche le indicazioni segnaletiche poste sulle uscite e lungo le vie di esodo, in modo da identificare in maniera immediata il percorso da seguire per raggiungere un luogo sicuro.

In riferimento alla Norma UNI EN 1838 - Applicazione dell'illuminotecnica illuminazione di emergenza (Settembre 2013), gli apparecchi di illuminazione utilizzati devono rispondere alla norma EN 60598-2-22 (CEI 34-22) e devono essere installati almeno nei seguenti punti (queste sono indicazioni minime che possono essere integrate dal progettista in base alle singole situazioni):

- In corrispondenza di ogni uscita di sicurezza;
- In corrispondenza di ogni porta di uscita prevista per l'uso in emergenza;
- Vicino ad ogni rampa di scale in modo che ognuna di esse riceva luce diretta;
- Analogamente vicino ad ogni cambio di livello o gradino;
- In corrispondenza dei segnali di sicurezza;
- In corrispondenza di ogni cambio di direzione lungo la via di esodo;
- In corrispondenza di ogni intersezione di corridoi, cioè quando ci si trova di fronte ad una diramazione o bivio che comporta una scelta di direzione;

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>RELAZIONE GENERALE - Edifici pubblici ex area "a caldo"</p>	<p>Pag. 52 di 62</p>
---	---	----------------------

- Immediatamente all'esterno di ogni uscita che porta in un luogo sicuro;
- Vicino ad ogni punto o locale di pronto soccorso;
- Vicino ad ogni dispositivo antincendio (estintore, manichette, pulsanti di allarme, etc.) e ad ogni punto di chiamata telefonica per pronto soccorso o per interventi antincendio;

Ricordiamo che i livelli di illuminazione secondo la UNIEN 1838, non devono tenere conto dei contributi dati dagli effetti di riflessione della luce e che sono sempre valori intesi come requisiti minimi. Inoltre è importante sottolineare che i livelli di illuminazione minimi devono essere garantiti lungo tutto l'arco di vita degli apparecchi di illuminazione di emergenza.

Per tutti gli ambienti saranno utilizzati apparecchi dedicati dotati di batteri tampone a bordo con autonomia minima di 60min e ricarica di 12h. Gli apparecchi per l'illuminazione di emergenza e per l'indicazione delle vie di esodo saranno tutti del tipo con sorgente Power LED.

Il numero, la posizione e le caratteristiche illuminotecniche degli apparecchi scelti sono tali da garantire:

- Lungo le vie di esodo di larghezza fino a 2 m, l'illuminamento orizzontale al suolo lungo la linea centrale della via di esodo, non deve essere minore di 1 lux e la banda centrale, di larghezza pari ad almeno la metà di quella della via di esodo, deve avere un illuminamento non minore del 50% del precedente valore.
- Un'illuminazione antipanico avente un illuminamento orizzontale al suolo non minore di 0,5 lux sull'intera area, con esclusione di una fascia di 0,5 m sul perimetro dell'area stessa.

In considerazione del numero di apparecchi di emergenza previsti sono state utilizzati apparecchi dotati di sistema di telediagnosi al fine di ottimizzare i costi di gestione e manutenzione dell'impianto.

### **8.3 Impianto di rivelazione incendi**

L'impianto di rilevazione incendi ha la funzione di fornire le segnalazioni di allarme, in conseguenza all'entrata in funzione di un rivelatore o all'azionamento di uno dei pulsanti manuali avvisatori d'incendio e di trasmettere alla centrale gli allarmi suddetti, onde attuare le procedure di emergenza.

L'impianto di rilevazione incendi sarà realizzato in ottemperanza alla norma UNI 9795 (Dicembre 2021) che regola la realizzazione di impianti automatici di rivelazione incendi e dei sistemi fissi manuali di segnalazione. L'impianto sarà del tipo analogico ad indirizzamento individuale, controllerà l'intero fabbricato e sarà costituito da:

- Centrale di rilevazione incendi installata in locale presidiato dotata di numero di loop adeguato al controllo dell'intero fabbricato;
- Rivelatori puntiformi di fumo per tutti gli ambienti di servizio (saranno previsti rilevatori anche all'interno dei controsoffitti e/o sotto pavimento galleggiante);
- Rivelatori puntiformi di fumo e calore (a doppia tecnologia) per i locali tecnologici;
- Rilevatore di fumo da canale per estrattori e macchine di trattamento dell'aria (CTA) posti sulle canalizzazioni principali in ingresso ed in uscita dalla macchina stessa;

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>RELAZIONE GENERALE - Edifici pubblici ex area "a caldo"</p>	<p>Pag. 53 di 62</p>
---	---	----------------------

- Pulsanti di allarme manuali e targhe ottico acustiche disposte nei corridoi e lungo le vie di fuga, raggiungibili da ogni punto con un percorso massimo di 15m.

L'area servita dall'impianto sarà suddivisa in zone secondo una logica di suddivisione funzionale legata alla particolare suddivisione funzionale degli ambienti stessi, avendo cura di rispettare la suddivisione dei compartimenti per facilitare la diffusione dell'allarme di evacuazione alle zone del singolo compartimento o da quelli interessati.

Il rispetto della suddivisione in zone secondo l'art. 5.2 della Norma UNI 9795 è garantito per la rivelazione automatica in quanto ogni rivelatore è univocamente indirizzato, per cui, dalla programmazione della centrale viene immediatamente individuato il rivelatore allarmato e la zona di pertinenza.

La distribuzione dei rilevatori seguirà in generale le indicazioni della norma UNI 9795 e dei relativi prospetti che inquadrano le diverse casistiche in relazione alle dimensioni degli ambienti, della loro altezza del tipo di soffitto previsto.

Il sistema di rilevazione comanderà in caso di allarme e secondo la programmazione concordata con VVF e RSPP le seguenti attività ed azioni:

- Attivazione delle targhe ottico acustiche;
- chiusura delle serrande tagliafuoco poste sulle canalizzazioni dell'aria in corrispondenza degli attraversamenti REI;
- comando di chiusura di eventuali porte tagliafuoco;
- comando di spegnimento degli impianti di ventilazione;

I componenti in campo saranno collegati in linee ad anello (loop) a due conduttori con cavi non propaganti la fiamma secondo la Norma CEI 20-22 e resistenti al fuoco RF31-22, contenuti in canaline con separatori o tubazioni dedicate. Andata e ritorno del loop dovranno essere in percorsi separati al fine di evitare che un guasto sulla linea lasci il loop intero isolato. Il sistema di rivelazione incendi sarà dotato di alimentatori in campo a 24V e monitorati dal sistema e da un alimentatore integrato nella centrale

## 8.4 Impianto di diffusione sonora di evacuazione

Per l'edificio adibito a Museo è stato previsto un impianto diffusione messaggi di allarme tramite altoparlanti - impianto di diffusione sonora di sicurezza EVAC, che sarà conforme a quanto prescritto dalle norme CEI 100-55 - EN 60849 e S.M.ii.

In particolare si prenderà come riferimento la Norma UNI ISO 7240-19 Progettazione, installazione, Collaudo e manutenzione dei sistemi sonori per scopi di emergenza (Aprile 2011).

L'impianto in caso di emergenza invia messaggi di allarme in automatico tramite l'impianto rilevazione fumo o in manuale per guidare le persone a seguire le procedure di evacuazione.

I diffusori (certificati EN54-24) sono collegati all'armadio di amplificazione tramite linee BUS resistente al fuoco EVAC (FTS29OM16) necessariamente a bassa capacità con guaina di

	Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001  RELAZIONE GENERALE - Edifici pubblici ex area "a caldo"	Pag. 54 di 62
---	--	---------------

colorazione viola in Duraflam LSZH idoneo alla posa in interni ed in esterni. Conforme alle norme CEI 20-105V1, EN50200, CEI EN 60332-3-25

Su ogni piano, gli altoparlanti saranno collegati in maniera alternata su due linee distinte la cui integrità è monitorata continuamente dal sistema.

L'armadio di amplificazione, se pur alimentato da linea preferenziale, sarà autonomo dal punto di vista energetico, avendo al suo interno un alimentatore certificato EN54-4 dotato di proprie batterie in grado di garantire il funzionamento ai termini di norma.

L'armadio dovrà essere dotato di amplificazione di backup in ottemperanza alle norme vigenti.

Ogni edificio avrà una propria postazione microfonica dotata di tasti per attivare la comunicazione ai singoli piani.

Lo stesso impianto potrà essere impiegato in condizioni ordinarie per la diffusione delle chiamate di servizio ed avvisi generici dalle postazioni microfoniche e per diffondere musica.

I diffusori saranno suddivisi in zone di diffusione e alimentati per ogni zona da amplificatore dedicato.

La centrale di diffusione conformemente a quanto prescritto dalle norme CEI 100-55 riceverà gli allarmi dalla centrale di rilevazione fumo e saranno previsti uno o più messaggi preregistrati comandati dall'impianto rivelazione fumo.

Tali allarmi saranno gestiti secondo un piano di evacuazione concordato con il responsabile preposto alla sicurezza del luogo di lavoro e con il locale comando dei VV.F; infatti come più ampiamente descritto nel capitolo rivelazione incendi, si ritiene doveroso precisare che il Responsabile del Servizio di Protezione e Prevenzione, dovrà prendere atto della relazione funzionale di programmazione della centrale di rivelazione incendio che l'Impresa dovrà consegnare aggiornata alla stato di fatto a fine lavori, verificando con il Comando dei Vigili del Fuoco le impostazioni fatte in merito anche alla messaggistica di evacuazione.

## 9 DESCRIZIONE IMPIANTI AUSILIARI

### 9.1 Impianto di gestione illuminazione

Al fine di un contenimento dei consumi energetici e per poter gestire e controllare in remoto l'edificio si prevede la realizzazione di un impianto di supervisione per quanto riguarda il controllo dell'illuminazione.

L'impianto sarà dotato di rilevatori di presenza e luminosità in tutti i locali dotati di illuminazione naturale e di rivelatori di presenza in tutti i locali non dotati di illuminazione naturale ed in particolare:

- Nei locali tecnici e nei blocchi bagni è previsto un comando ON/OFF dell'illuminazione con circuito comandato direttamente dal rilevatore presenza;
- In tutte le sale studio, sale polivalenti sono previsti dei sensori di presenza e luminosità collegati su bus che permettono di regolare la luce in funzione dell'apporto di luce naturale all'interno del fabbricato. Gli elementi saranno programmabili, in funzione delle reali esigenze della committenza degli scenari di luce minima e le modalità di interazione tra sensori e regolazione apparecchi illuminanti.
- La gestione in automatico attraverso settaggi orari, legati alla fruizione dei locali piuttosto che forzature manuali saranno gestite attraverso tastiere programmabili.

CONTROLLO AUTOMATICO			Definizione delle Classi							
			Residenziale				Non Residenziale			
Codice di funzione	Rif. EN15232		D	C	B	A	D	C	B	A
<b>CONTROLLO ILLUMINAZIONE</b>										
<b>Controllo Presenza</b>										
	0	Interruttore manuale								
SE69BC	1	Interruttore manuale + segnale estinzione graduale automatica								
SE70A	2	Rilevamento automatico								
<b>Controllo luce diurna</b>										
	0	Manuale								
SE71A	1	Automatico								

Gli apparecchi illuminanti saranno del tipo dimmerabili e gestibili tramite protocollo DALI2 così come i sensori di presenza/luminosità; saranno infatti previsti dei controller DALI2 in grado di gestire sul medesimo bus sia gli apparecchi che i sensori. I controller a loro volta saranno collegati tra loro tramite la rete TCP-IP.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>RELAZIONE GENERALE - Edifici pubblici ex area "a caldo"</p>	<p>Pag. 56 di 62</p>
---	---	----------------------

## 9.2 Impianti di antintrusione e TVCC

I fabbricati saranno dotati di impianti antintrusione distinti di tipo perimetrale costituito da rilevatori di tipo volumetrico a doppia tecnologia posti all'interno in modo tale da controllarne tutti i punti di accesso e da contatti magnetici posti sugli infissi di tipo apribile.

A servizio degli edifici e delle rispettive aree di accesso sarà inoltre previsto un impianto di videosorveglianza che si occuperà di proteggere e controllare, tramite apparati di campo le seguenti aree:

- Telecamere dome fisse per il controllo dei fronti esterni e dei varchi di accesso/uscita in generale;
- Telecamere di tipo fisse per il controllo interno delle aree di circolazione.

Le telecamere saranno collegate, utilizzando l'impianto di trasmissione dati ad una centrale di videosorveglianza/registrazione posta nel locale "control room".

## 9.3 Impianto di trasmissione dati e fonia

Il progetto prevede di realizzare un sistema a cablaggio strutturato in grado di raggiungere tutti i punti dei vari edifici che saranno interconnessi tra loro tramite fibra ottica. La rete interna in rame sarà realizzata in categoria 6 e sarà completa di apparecchiature passive ed attive di rete. Saranno inoltre predisposti all'interno dei fabbricati dei punti presa per l'installazione di access point WI-FI.

L'architettura della rete prevede l'installazione di un armadio dati centro stella al quale saranno collegate tutte le prese terminali; esso sarà collocato al piano terra dentro al locale tecnico in modo tale da garantire la distanza massima dei punti presa terminali di 90m, saranno costituiti da rack ad accesso fronte/retro e dimensioni in mm. 600x600x2000 (LxPxH) dotati di zoccolo integrato, porta anteriore, serrature con chiave di sicurezza, gestione cavi anteriori e posteriori, gruppo di ventole da tetto, e 6 prese multistandard 10/16A + interruttore MT. All'interno dei rack saranno installate anche le apparecchiature attive di rete.

Il cablaggio orizzontale a partire dall'armadio di permutazione sarà realizzato eseguito in categoria 6 con cavo UTP, (4 coppie intrecciate 24 AWG di conduttore in rame solido, colorazione secondo IEC); protetto da una guaina tipo L.S.O.H (bassa emissione di gas tossici e fumi opachi: CEI 20-38 e 20-37; IEC 332-3C), non propagante la fiamma secondo CEI 20-35, non propagante l'incendio secondo CEI20-38 III

Il cablaggio orizzontale andrà a servire i seguenti punti terminali:

- Punti presa RJ45 su quadri di servizio e prese di servizio per postazioni;
- Punti presa RJ45 per apparecchiature BMS (quadri elettrici, centrali riv. Incendi, centrali impianti speciali, quadri di regolazione, quadri CTA, quadri ricarica muletti, ecc)
- Punti presa RJ45 per telecamere impianto TVCC;

	Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001  RELAZIONE GENERALE - Edifici pubblici ex area "a caldo"	Pag. 57 di 62
---	--	---------------

- Punti presa RJ45 per antenne WI-FI;

Terminata l'installazione del sistema si procederà con il collaudo ed il test per verificare la corretta installazione e funzionalità di quanto realizzato.

#### **9.4 Impianto di ricezione segnale TV e TV-SAT**

È prevista la realizzazione di un impianto di ricezione antenna TV e TV-SAT per consentire la ricezione dei canali televisivi terrestri e satellitari. La distribuzione sarà effettuata mediante cavo coassiale 75  $\Omega$  che correrà nelle canalizzazioni previste per gli impianti di segnale ed in cavidotti distinti dagli altri impianti nelle derivazioni fino alle singole prese.

#### **9.5 Impianto di chiamata bagni disabili**

Per i servizi igienici usufruibili da portatori di handicap è stato previsto un impianto di chiamata composto da un pulsante a tirante posto vicino al servizio, un pulsante di annullo di fianco alla porta di accesso, una lampada di tranquillizzazione interna e una spia luminosa con ronzatore lungo il corridoio in posizione visibile.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>RELAZIONE GENERALE - Edifici pubblici ex area "a caldo"</p>	<p>Pag. 58 di 62</p>
---	---	----------------------

## 10 IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Il 15 dicembre 2021 è entrato in vigore il **Decreto sulle fonti rinnovabili RED II** (Renewable Energy Directive) n. 199/2021, pubblicato in Gazzetta Ufficiale il 30/11/2021. Il Decreto Legislativo attua la Direttiva UE 2018/2001 sulla "**promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili**".

La sua finalità è quella di avviare l'intera Unione Europea verso una **transizione energetica** totalmente green, in ottemperanza all'Accordo di Parigi del 2015.

Il **Decreto sulle fonti rinnovabili RED II** introduce rilevanti novità, nuovi obblighi ma anche semplificazioni burocratiche, nella disciplina energetica toccando tutti i temi più attuali in questo particolare momento storico:

- gli incentivi alle rinnovabili elettriche
- gli incentivi ai biocarburanti (biometano in primis)
- la promozione del riscaldamento ottenuto da **FER (Fonti Energetiche Rinnovabili)**
- l'impiego dei proventi delle aste della CO<sub>2</sub> per coprire gli oneri di bolletta
- la normazione dell'autoconsumo
- le semplificazioni burocratiche
- la disciplina per individuare le aree idonee ad installarvi gli impianti
- i nuovi obblighi per l'**edilizia**
- le misure per l'incentivazione del teleriscaldamento

Il testo del **Decreto sulle fonti rinnovabili RED II** individua 5 criteri che sono particolarmente rilevanti per incentivare il comparto delle **FER (Fonti Energetiche Rinnovabili)**:

1. **Edifici: 60% dei consumi coperti da rinnovabili (Per gli edifici pubblici la percentuale sale al 65%);**
2. **Procedure e titoli abilitativi per installare gli impianti**
3. **Rimodulazione degli incentivi per le rinnovabili**
4. **Fotovoltaico al posto dell'amianto**
5. **Quali aree idonee agli impianti rinnovabili**

In particolare, gli edifici di cui al paragrafo 1, punto 1, dell'allegato III del decreto 199/2021 sono progettati e realizzati in modo da garantire, tramite il ricorso ad impianti alimentati da fonti rinnovabili, il contemporaneo rispetto della copertura del 60% dei consumi previsti per la produzione di acqua calda sanitaria e del 60% della somma dei consumi previsti per la produzione di acqua calda sanitaria, la climatizzazione invernale e la climatizzazione estiva.

La potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili che devono essere obbligatoriamente installati sopra o all'interno dell'edificio o nelle relative pertinenze, misurata in kW, è calcolata secondo la seguente formula:

$$P=K \times S$$

Dove:

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>RELAZIONE GENERALE - Edifici pubblici ex area "a caldo"</p>	<p>Pag. 59 di 62</p>
---	---	----------------------

k = 0,025 per gli edifici esistenti

0,05 per gli edifici di nuova costruzione;

S = è la superficie in pianta dell'edificio al livello del terreno ovvero la proiezione al suolo della sagoma dell'edificio, misurata in m<sup>2</sup>

Nel calcolo della superficie in pianta non si tengono in considerazione le pertinenze, sulle quali tuttavia è consentita l'installazione degli impianti.

Per gli edifici pubblici, gli obblighi percentuali di cui al punto 1 sono elevati al 65% e gli obblighi sono incrementati del 10%.

Per quanto riguarda il **museo** che è un edificio esistente, considerando una superficie coperta dell'edificio pari a circa 470m<sup>2</sup> si ha:

$$P = 470 * 0,025 + 10\% = 13kWp$$

In copertura sarà realizzato un impianto composto da 50 pannelli da 375Wp ciascuno, disposti su 1 inverter per un totale di **18,75kWp**. L'installazione dei componenti seguirà le indicazioni riportate negli elaborati grafici di progetto.

Per quanto riguarda il **Posto di Controllo Frontaliero** che è un edificio di nuova costruzione, considerando una superficie coperta dell'edificio pari a circa 950m<sup>2</sup> si ha:

$$P = 950 * 0,05 + 10\% = 52kWp$$

In copertura sarà realizzato un impianto composto da 144 pannelli da 375Wp ciascuno, disposti su 2 inverter per un totale di **54kWp**. L'installazione dei componenti seguirà le indicazioni riportate negli elaborati grafici di progetto.

Per quanto riguarda la **Dogana, guardia di finanza e security** che è un edificio di nuova costruzione, considerando una superficie coperta dell'edificio pari a circa 150m<sup>2</sup> si ha:

$$P = 150 * 0,05 + 10\% = 8,25kWp$$

L'impianto sarà realizzato sulla copertura dei gates e sarà composto da 480 pannelli da 375Wp ciascuno, disposti su 2 inverter per un totale di **180kWp**. L'installazione dei componenti seguirà le indicazioni riportate negli elaborati grafici di progetto.

I vari sistemi di conversione (inverter) saranno conformi alla norma CEI 0-21 per gli allacci in BT e alla norma CEI 0-16 per quelli in MT, il dispositivo di interfaccia (DDI) comandato da SPI sarà esterno all'inverter e conforme alle norme vigenti. Le linee in corrente continua saranno realizzate con cavo solare.

I componenti dell'impianto fotovoltaico collegato in parallelo alla rete sono:

- moduli fotovoltaici;
- ottimizzatori di potenza;

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>RELAZIONE GENERALE - Edifici pubblici ex area "a caldo"</p>	<p>Pag. 60 di 62</p>
---	---	----------------------

- strutture di fissaggio dei moduli fotovoltaici;
- convertitore statico corrente continua/corrente alternata;
- quadro di interfaccia alla rete;
- cavi di cablaggio;
- impianto di terra e protezione da scariche atmosferiche.

Tutti gli impianti saranno collegati in parallelo alla rete elettrica di ogni singolo edificio e contribuiranno a limitare i consumi di energia elettrica prelevati dalla rete pubblica e destinati agli usi degli edifici stessi.

Non sarà previsto nessun sistema di accumulo per gli impianti fotovoltaici.

	Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001  RELAZIONE GENERALE - Edifici pubblici ex area "a caldo"	Pag. 61 di 62
---	--	---------------

## **11 INTERVENTI ANTISISMICI**

Tutta l'impiantistica descritta sopra sarà dotata, in corrispondenza di eventuali giunti strutturali ed antisismici, di idonei pezzi speciali, giunti flessibili e componenti tali da mantenere la funzionalità degli impianti anche in caso di evento sismico.

Sempre per lo stesso fine tutti gli impianti saranno dotati di adatti staffaggi e supporti di ancoraggio alle strutture edili conformati in modo tale da mantenere la funzionalità degli impianti anche in caso di sisma.

In particolare si farà riferimento al cap. 3 - "Raccomandazioni generali", che definisce il livello di vulnerabilità e importanza dei singoli componenti, individuando conseguentemente la necessità di provvedere a realizzare ancoraggi e/o sostegni adeguati alle forze sismiche.

Gli interventi tipici da prevedere riguardano:

- adeguati rinforzi dei basamenti e relativi ancoraggi delle principali apparecchiature;
- adeguati dispositivi antiribaltamento per batterie di accumulatori, quadri elettrici di limitata profondità, armadi fonia/dati, ecc.;
- ancoraggi anticaduta per apparecchi illuminanti in genere;
- adeguati controventi per le strutture di sostegno delle canalizzazioni elettriche di distribuzione principale;

In ogni caso per il dimensionamento degli staffaggi, giunti flessibili e supporti antisismici degli impianti sarà necessario considerare gli stessi parametri sismici utilizzati nei calcoli strutturali degli edifici.