

PROGETTO AdSP n. 1951

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

CUP: C94E21000460001

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica Fascicolo B – Elaborati di sviluppo complessivo

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 MISP e cassa di colmata
p.i. 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: 6ML8_P_R_Q-IEL_1GE_001_02_00.docx	SCALA: ---
TITOLO ELABORATO: Relazione tecnica descrittiva impianti elettrici	ELABORATO: 6ML8_P_R_Q-IEL_1GE_001_02

Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
00	01/02/2023	Definitivo	Esterno	S.Dal Piva	G.Nappa

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Relazione Tecnica Descrittiva Impianti Elettrici</p>	<p>Pag. 1 di 40</p>
---	--	---------------------

Sommario

1	PREMESSA	4
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	5
2.1	NORME DI CARATTERE GENERALE	5
2.2	NORME PER IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	8
2.3	NORME ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA	11
2.4	NORME PER AMBIENTI DI LAVORO O ASSIMILABILI	11
2.5	NORME IMPIANTI PER SUPERAMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE	11
2.6	NORME IMPIANTI ASCENSORE	12
2.7	NORME PER IMPIANTI FOTOVOLTAICI	12
2.8	NORME IMPIANTI DI RIVELAZIONE AUTOMATICA DI INCENDIO	13
2.9	NORME IMPIANTI DI DIFFUSIONE SONORA	14
2.10	NORME PER IMPIANTI DI CABLAGGIO STRUTTURATO	15
2.11	NORME IMPIANTI DI ANTINTRUSIONE E CONTROLLO ACCESSI	16
2.12	NORME IMPIANTI DI ANTENNA TV E TV-SAT	16
2.13	LINEA GUIDA PER LA RIDUZIONE DELLA VULNERABILITÀ DI ELEMENTI NON STRUTTURALI ED IMPIANTI	16
2.14	PRODUZIONE E UTILIZZO DI FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI	17
2.15	NORME "COLD IRONING"	17
3	DENOMINAZIONI UTILIZZATE E ABBREVIAZIONI	18
4	DESCRIZIONE RETE ELETTRICA	19
4.1	CONNESSIONE A RETE TERNA A 132KV (DA DEFINIRE)	19
4.2	LINEE AT	20
4.3	SOTTOSTAZIONE AT/MT	21
4.4	CABINA PRIMARIA	21
4.5	CABINE DI DISTRIBUZIONE E TRASFORMAZIONE	23
4.5.1	<i>Cabina 1 – Terminal Container</i>	23
4.5.2	<i>Cabina 2 – Terminal Container</i>	23
4.5.3	<i>Cabina 3 – Terminal Container</i>	24
4.5.4	<i>Cabina 4 – Terminal Container</i>	24
4.5.5	<i>Cabina 5 – Terminal Container</i>	24
4.5.6	<i>Cabina 6 – Terminal Container</i>	24

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Relazione Tecnica Descrittiva Impianti Elettrici</p>	<p>Pag. 2 di 40</p>
---	--	---------------------

4.5.7	<i>Cabina 7 – Terminal Container</i>	24
4.5.8	<i>Cabina 8 – AGV Workshop</i>	24
4.5.9	<i>Cabina 9 – Railyard</i>	24
4.5.10	<i>Cabina 10 – Gate – Offices & Workshop</i>	24
4.5.11	<i>Cabina 11 – Carpark</i>	25
4.6	- TIPOLOGIA APPARECCHIATURE	25
4.7	- RETI DI DISTRIBUZIONE PRINCIPALE	25
4.8	PREDISPOSIZIONE COLD IRONING	25
5	DATI TECNICI DI PROGETTO	26
5.1	DATI DI PROGETTO	26
5.1.1	<i>Dati generali impianto</i>	26
5.1.2	<i>Carico convenzionale</i>	26
5.2	PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI E I CORTO CIRCUITI	27
5.2.1	<i>Condizione di sovracorrenti</i>	27
5.2.2	<i>Condizione di corto circuito</i>	27
5.2.3	<i>Protezione contro i contatti indiretti TN</i>	27
5.3	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI	28
5.3.1	<i>Misure di protezione totali</i>	28
5.3.2	<i>Misure di protezione parziali</i>	29
5.3.3	<i>Misura di protezione addizionale mediante interruttore differenziale</i>	29
5.3.4	<i>Coordinamento della selettività differenziale</i>	30
6	DESCRIZIONE IMPIANTI AREA A MARE	31
6.1	QUADRI ELETTRICI POWER CENTER	31
6.2	QUADRI SECONDARI TORRI FARO	31
6.3	ILLUMINAZIONE ESTERNA	31
6.4	IMPIANTO DI DISPERSIONE E DI EQUIPOTENZIALIZZAZIONE	32
6.5	IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA	32
6.6	RETE DATI	33
7	DESCRIZIONE IMPIANTI EDIFICI	34
7.1	DESCRIZIONE IMPIANTI DI POTENZA	34
7.1.1	<i>Quadri elettrici</i>	34
7.1.2	<i>Impianto di messa a terra</i>	34



7.1.3	<i>Distribuzione principale</i>	34
7.1.4	<i>Apparecchi di comando e prese</i>	35
7.1.5	<i>Illuminazione ordinaria</i>	35
7.1.6	<i>Impianto fotovoltaico</i>	35
7.2	IMPIANTI DI SICUREZZA	36
7.2.1	<i>Pulsanti di sgancio di sicurezza</i>	36
7.2.2	<i>Illuminazione di emergenza</i>	36
7.2.3	<i>Impianto di rivelazione incendi</i>	36
7.2.4	<i>Impianto di diffusione sonora di evacuazione</i>	37
7.3	IMPIANTI AUSILIARI.....	38
7.3.1	<i>Impianto di supervisione (Gestione luce)</i>	38
7.3.2	<i>Impianto di trasmissione dati e fonia</i>	38
7.3.3	<i>Impianto antintrusione</i>	38
7.3.4	<i>Impianto TVCC</i>	38
7.3.5	<i>Impianto di chiamata bagni disabili</i>	39

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Relazione Tecnica Descrittiva Impianti Elettrici</p>	<p>Pag. 4 di 40</p>
---	--	---------------------

1 PREMESSA

La particolare attività svolta e la configurazione dell'area in oggetto nonché le notevoli dimensioni, hanno imposto di considerare come principali criteri guida da porre alla base della progettazione degli impianti elettrici e speciali, i seguenti:

- elevato livello di affidabilità, sia nei riguardi di guasti interni alle apparecchiature, sia nei riguardi di eventi esterni: oltre all'adozione di apparecchiature e componenti con alto grado di qualità e di sicurezza intrinseca, l'architettura degli impianti deve essere in grado di far fronte a situazioni di emergenza in caso di guasto o di fuori servizio di componenti o di intere sezioni d'impianto, con tempi di ripristino del servizio limitati ai tempi di attuazione di manovre automatiche o manuali di commutazione, di messa in servizio di apparecchiature, ecc.. A tale scopo, la rete di distribuzione di Media Tensione è stata sviluppata considerando un sistema di alimentazione a doppio radiale in partenza dalla cabina di distribuzione principale a 10kV; le apparecchiature saranno adeguatamente sovradimensionate.
- manutenibilità: dovrà essere possibile effettuare la manutenzione ordinaria degli impianti in condizioni di sicurezza continuando ad alimentare le varie utilizzazioni e senza creare disservizi o disagi agli utenti. Inoltre i tempi di individuazione dei guasti, o di sostituzione dei componenti avariati, nonché il numero delle parti di scorta debbono essere ridotti al minimo;
- selettività di impianto: l'architettura prescelta sarà tale che la parte di impianto che viene messa fuori servizio, in caso di guasto, venga ridotta al minimo;
- sicurezza degli impianti, sia contro i pericoli derivanti a persone o cose dall'utilizzazione dell'energia elettrica, anche in caso di eventi estranei all'utilizzazione dell'energia elettrica;
- riduzione dei costi di gestione degli impianti: le apparecchiature previste sono caratterizzate da adeguate caratteristiche di resistenza alle condizioni ambientali (ambiente umido ed inquinato), in modo tale da garantire un'elevata durata nel tempo senza richiedere sostituzioni su guasto per deterioramento. Inoltre è stato privilegiato l'aspetto del risparmio energetico e del contenimento dei costi di manutenzione ordinaria (dato che si prevede il funzionamento a tempo continuo degli impianti), ad esempio tramite l'adozione di sorgenti luminose con tecnologia LED;
- automazione e telecontrollo per la gestione degli impianti solo come possibilità futura.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Relazione Tecnica Descrittiva Impianti Elettrici</p>	<p>Pag. 5 di 40</p>
---	--	---------------------

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Gli impianti elettrici ed affini (comprendenti impianti ausiliari quali telefono, citofono, ecc.), di seguito più dettagliatamente descritti, da realizzare al servizio del predetto edificio, 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:

2.1 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

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Relazione Tecnica Descrittiva Impianti Elettrici</p>	<p>Pag. 6 di 40</p>
---	--	---------------------

Norma	CEI 23-145 CEI EN 60898-1	Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e simili – Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata;
Norma	CEI 17-5 CEI EN 60947-2	Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici
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

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Relazione Tecnica Descrittiva Impianti Elettrici</p>	<p>Pag. 7 di 40</p>
---	--	---------------------

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
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	Guida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioni. Parte 2: Unità immobiliari Parte 3: Case unifamiliari case a schiera e complessi immobiliari
Norma	CEI 78-17	Manutenzione delle cabine elettriche MT/MT e MT/BT dei Clienti/utenti finali
Norma	CEI 81-10	Protezione contro il fulmine Parte 1: Principi generali Parte 2: Valutazione del rischio Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture
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;

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Relazione Tecnica Descrittiva Impianti Elettrici</p>	<p>Pag. 8 di 40</p>
---	--	---------------------

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
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;
Ufficio	TIM	Disposizioni particolari;
Ufficio	ARPA	Disposizioni particolari;

2.2 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
-------	-------------	--

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Relazione Tecnica Descrittiva Impianti Elettrici</p>	<p>Pag. 9 di 40</p>
---	--	---------------------

Norma	EN 12464-2	Luce e illuminazione Illuminazione dei posti di lavoro Parte 2: Posti di lavoro in esterno
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 Tecnica Descrittiva Impianti Elettrici</p>	<p>Pag. 10 di 40</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 Tecnica Descrittiva Impianti Elettrici</p>	<p>Pag. 11 di 40</p>
---	--	----------------------

2.3 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

2.4 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
--------	-------	---

2.5 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.
Ufficio	VV.F.	Prescrizioni particolari

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Relazione Tecnica Descrittiva Impianti Elettrici</p>	<p>Pag. 12 di 40</p>
---	--	----------------------

2.6 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
-------	----------------------	---

2.7 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) CEI 82-8	Moduli fotovoltaici (FV) in silicio cristallino per applicazioni terrestri Qualifica del progetto e omologazione del tipo
Norma	CEI 82-9	Sistemi fotovoltaici (FV) Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo alla rete
Norma	(CEI EN 61215) CEI 82-12	Moduli fotovoltaici (FV) a film sottili per usi terrestri Qualificazione del progetto e approvazione di tipo
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

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Relazione Tecnica Descrittiva Impianti Elettrici</p>	<p>Pag. 13 di 40</p>
---	--	----------------------

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) CEI 82-22	Fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici
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.

2.8 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)

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Relazione Tecnica Descrittiva Impianti Elettrici</p>	<p>Pag. 14 di 40</p>
---	--	----------------------

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

2.9 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 similari - 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.
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.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Relazione Tecnica Descrittiva Impianti Elettrici</p>	<p>Pag. 15 di 40</p>
---	--	----------------------

2.10 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/IEC 11801	Information 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.
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.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Relazione Tecnica Descrittiva Impianti Elettrici</p>	<p>Pag. 16 di 40</p>
---	--	----------------------

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.

2.11 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.

2.12 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)
Norma	CEI 100-140	Guida per la scelta e l'installazione dei sostegni d'antenna per la ricezione televisiva

2.13 Linea guida per la riduzione della vulnerabilità di elementi non strutturali ed impianti

NTC	2018	Norme Tecniche di costruzione
-----	------	-------------------------------

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Relazione Tecnica Descrittiva Impianti Elettrici</p>	<p>Pag. 17 di 40</p>
---	--	----------------------

2.14 Produzione e utilizzo di fonti energetiche rinnovabili

D.L. n.28 del 3 marzo 2011 Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE

2.15 Norme "Cold Ironing"

Norma	CEI 0-16 04-2019	Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica
Norma	BS IEC/IEEE 80005-1:2019	International Standard - Utility connections in port - Part 1: High voltage shore connection
Norma	IEC/IEEE 80005-2:2016	Utility connections in port - Part 2: High and low voltage shore connection systems - Data communication for monitoring and control
Norma	BS IEC/IEEE 80005-3:2014	Utility connections in port - Part 3: Low Voltage Shore Connection (LVSC) Systems - General
Norma	BS IEC 60092 503:2007	Special features — AC supply systems with voltages in the range of above 1 kV up to and including 15 kV
Norma	BS EN IEC 60079- 15:2019	Explosive atmospheres
Norma	IEC 62613-1:2019	Plugs, socket-outlets and ship couplers for high-voltage shore connection (HVSC) systems - Part 1: General requirements
Norma	BS EN IEC 62613-2:2018	Plugs, socket-outlets and ship couplers for high-voltage shore connection systems (HVSC-systems)
Norma	IEC 60076	Liquid-immersed power transformers using high-temperature insulation materials
Norma	IEC 60146	Semiconductor converters - General requirements and line commutated converters - Part 1-2: Application guidelines
Norma	IEC 60034	Rotating electrical machines

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Relazione Tecnica Descrittiva Impianti Elettrici</p>	<p>Pag. 18 di 40</p>
---	--	----------------------

3 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



4 DESCRIZIONE RETE ELETTRICA

Gli impianti oggetto della progettazione si possono così riassumere:

4.1 Connessione a rete TERNA a 132KV (da definire)

Per la connessione del nuovo molo VIII, vista la potenza elettrica stimata pari a circa 22/25MW, si ipotizza una fornitura in Alta Tensione a 132kV direttamente dal distributore Terna.

Attualmente, nei pressi della centrale "Elettra", poco distante dall'area di intervento, sono presenti due sottostazioni collegate a due linee distinte; una di queste è posta all'interno della centrale e collegata ad una linea mentre la seconda è esterna e collegata ad una seconda linea. Entrambe le linee sono interrato.



Da una prima analisi, entrambe le sottostazioni hanno una potenza disponibile sufficientemente ampia da poter energizzare anche il molo VIII.

L'ipotesi è quella di richiedere 2 terne indipendenti: una terna dalla sottostazione 1 e una terna dalla sottostazione 2 entrambe opportunamente dimensionate per la piena potenza assorbita dal terminal e direttamente interrate fino all'area di intervento dove sarà realizzata la sottostazione per la conversione da AT a MT.

4.3 Sottostazione AT/MT

All'interno dell'area di intervento sarà realizzata la sottostazione di conversione da Alta Tensione a Media Tensione. Si ipotizza l'installazione di una sottostazione con configurazione ad "H" come di seguito raffigurato con due trasformatori da 25MVA con rapporto di trasformazione 132/10kV.

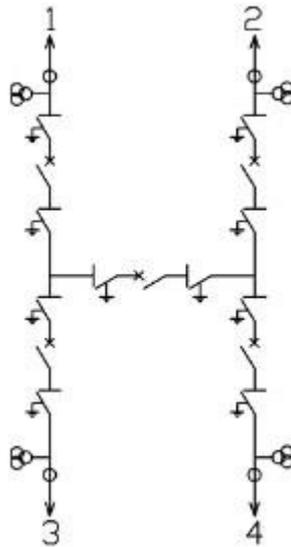


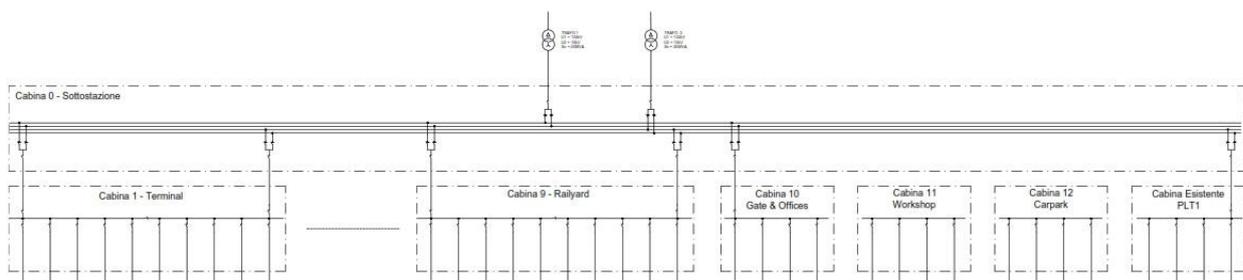
Figura 1: Configurazione ad "H" Sottostazione AT

La configurazione ad "H" permette di avere una riserva a caldo tra le due linee di Alta tensione entranti che singolarmente saranno dimensionate per sopperire al 100% della potenza impegnata dal nuovo Terminal Container.

4.4 Cabina Primaria

Come detto si ipotizza una distribuzione in Media Tensione a 10kV al fine di alimentare tutti i crane: STS, ASC ed RMG direttamente senza prevedere l'utilizzo di trasformatori MT/MT necessari qualora si utilizzasse una tensione superiore, per esempio 27,5kV. Il non impiego di trasformatori MT/MT intermedi è visto nell'ottica di un risparmio economico in termini di dissipazione energetica, di manutenzione e in termini di spazi occupati a discapito di container merci.

La cabina di distribuzione primaria sarà ipotizzata con un sistema a doppie sbarre su ogni singolo trasformatore AT/MT come di seguito illustrato.



	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Relazione Tecnica Descrittiva Impianti Elettrici</p>	<p>Pag. 22 di 40</p>
---	--	----------------------

Le cabine del terminal container (1÷9) saranno alimentate da due linee indipendenti sottese dai due trasformatori e su sistema a doppia sbarra.

Le cabine dell'area a terra (10÷11) saranno alimentate in anello con l'andato sotto al trasformatore 1 e la richiusura sotto al trasformatore 2. Su questo anello si ipotizza di inserire anche la cabina esistente PLT1 attualmente alimentata dalla cabina "PELIKAN".

La cabina avrà struttura prefabbricata in pannelli di CA e sarà suddivisa in più locali.

All'interno sarà collocato il quadro di MT, in esecuzione di tipo protetto ed isolato in aria a tenuta d'arco interno, con apparecchiature di sezionamento isolate in SF6 ed apparecchiature di protezione isolate in vuoto, completo di unità di controllo e protezione a microprocessore.

Il quadro in oggetto è costituito dalle seguenti celle:

- n.2 celle di arrivo;
- n.2 celle misure, dotate di sezionatore;
- n.1 cella per congiunture di sbarra;
- n.2 celle di protezione linea MT avente funzione di interruttore generale.
- n.20 celle di protezione linea MT per partenze verso le cabine 1÷11;
- n.2 celle di protezione Trasformatori per alimentazione utenze 400V.

Nel locale trasformatore è prevista l'installazione di n°2 trasformatori di potenza pari a 630kVA e rapporto di trasformazione 10/0,4kV; dal punto di vista delle classi climatiche, ambientali e di resistenza al fuoco essi dovrà rispondere alle seguenti specifiche:

classe ambientale	E2;
classe climatica	C2;
classe di comportamento al fuoco	F1.

Il trasformatore sarà del tipo a secco con avvolgimenti inglobati in resina epossidica e verranno installati all'interno dei relativi locali, unitamente alle unità di rifasamento fisso.

Il quadro generale di bassa tensione (denominato Q_GBT), a valle del trasformatore, sarà del tipo a struttura modulare, a celle segregate anteriormente (forma 4A secondo CEI-EN 60439-1) con interruttori estraibili e/o rimovibili (questi ultimi per portate superiori a 400 A) di tipo scatolato e aperto provvisti di relè a microprocessore oppure di tipo magnetotermico, tali da garantire un elevato grado di affidabilità e permettere di intervenire in sicurezza per manutenzione o ampliamenti successivi; gli interruttori generali saranno inoltre provvisti di bobine di sgancio azionate da pulsanti di emergenza posti all'ingresso dei locali.

All'interno del locale cabina MT/BT saranno inoltre collocate le seguenti ulteriori apparecchiature:

n.1 quadro servizi ausiliari di tipo modulare in lamiera metallica, a servizio delle utenze luce, FM, ventilazione, nonché di ulteriori servizi ausiliari di cabina. È prevista inoltre una sezione a 230Vac

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Relazione Tecnica Descrittiva Impianti Elettrici</p>	<p>Pag. 23 di 40</p>
---	--	----------------------

per l'alimentazione degli ausiliari di cabina (motorizzazioni interruttori, pulsanti di sgancio, relè a microprocessore, ecc.), quest'ultima alimentata da gruppo di continuità.

Gli interruttori a protezione delle linee in partenza sono previsti di tipo modulare ad alto potere d'interruzione, con le opportune caratteristiche di intervento e dotati di relè differenziale ove previsto.

4.5 Cabine di Distribuzione e Trasformazione

In derivazione dalla cabina sottostazione, come indicato negli elaborati progettuali, saranno realizzate 12 cabine di alimentazione MT e trasformazione BT, con strutture in container per quelle ubicate sul terminal container e di tipo prefabbricate o in opera per quelle a servizio degli edifici e dell'area ferroviaria con sviluppo su 2 piani di dimensioni atte a contenere le seguenti apparecchiature:

La superficie complessiva del terminal viene suddivisa, relativamente a quanto concerne la distribuzione elettrica, in 3 macro aree:

- **Terminal container "Area a Mare"** (Cabine 1-2-3-4-5-6-7-8), ognuna delle quali costituita da:
 - un quadro M.T. di arrivo linea 10kV;
 - alimentazione in M.T. per gru STS e gru ASC;
 - alimentazione AGV (solo per Cabina 8);
 - n°2 trasformatori 10/0.4 kV, uno di riserva all'altro, di potenza 630kVA destinati ad alimentare la rete locale in B.T.;
- **Area ferroviaria** (Cabina 9), costituita da:
 - un quadro M.T. di arrivo linea 10kV;
 - alimentazione in M.T. per gru RMG;
 - alimentazione in M.T. per stazione ferroviaria;
 - n°2 trasformatori 10/0.4 kV, uno di riserva all'altro, di potenza 630kVA destinati ad alimentare la rete locale in B.T.;
- **Area edifici** (Cabine 10-11), ognuna delle quali costituita da:
 - un quadro M.T. di arrivo e ripartenza linea 10kV;
 - n°2 trasformatori 10/0.4 kV, uno di riserva all'altro, di potenza 1000/2500kVA destinati ad alimentare la rete locale in B.T.;
 - un gruppo elettrogeno per l'alimentazione delle utenze elettriche privilegiate.

Nello specifico:

4.5.1 Cabina 1 – Terminal Container

Quadro elettrico di media tensione con celle per arrivo rete MT da cabina primaria, alimentazioni in MT per n. 8 gru STS di banchina, n.4 gru ASC, n. 2 alimentazioni trasformatori MT/BT da 630kVA per servizi BT; Quadro generale di distribuzione di BT; quadri ausiliari di cabina.

4.5.2 Cabina 2 – Terminal Container

Quadro elettrico di media tensione con celle per arrivo rete MT da cabina primaria, alimentazioni in MT per n.4 gru ASC, n. 2 alimentazioni trasformatori MT/BT da 630kVA per servizi BT; Quadro generale di distribuzione di BT; quadri ausiliari di cabina.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Relazione Tecnica Descrittiva Impianti Elettrici</p>	<p>Pag. 24 di 40</p>
---	--	----------------------

4.5.3 Cabina 3 – Terminal Container

Quadro elettrico di media tensione con celle per arrivo rete MT da cabina primaria, alimentazioni in MT per n.4 gru ASC, n. 2 alimentazioni trasformatori MT/BT da 630kVA per servizi BT; Quadro generale di distribuzione di BT; quadri ausiliari di cabina.

4.5.4 Cabina 4 – Terminal Container

Quadro elettrico di media tensione con celle per arrivo rete MT da cabina primaria, alimentazioni in MT per n.4 gru ASC; n. 2 alimentazioni trasformatori MT/BT da 630kVA per servizi BT; Quadro generale di distribuzione di BT; quadri ausiliari di cabina.

4.5.5 Cabina 5 – Terminal Container

Quadro elettrico di media tensione con celle per arrivo rete MT da cabina primaria, alimentazioni in MT per n.4 gru ASC, n. 2 alimentazioni trasformatori MT/BT da 2000kVA per 300 Container refrigerati; n. 2 alimentazioni trasformatori MT/BT da 630kVA per servizi BT; Quadro generale di distribuzione di BT; quadri ausiliari di cabina.

4.5.6 Cabina 6 – Terminal Container

Quadro elettrico di media tensione con celle per arrivo rete MT da cabina primaria, alimentazioni in MT per n.4 gru ASC, n. 2 alimentazioni trasformatori MT/BT da 2000kVA per 600 Container refrigerati; n. 2 alimentazioni trasformatori MT/BT da 630kVA per servizi BT; Quadro generale di distribuzione di BT; quadri ausiliari di cabina.

4.5.7 Cabina 7 – Terminal Container

Quadro elettrico di media tensione con celle per arrivo rete MT da cabina primaria, alimentazioni in MT per n.4 gru ASC, n. 2 alimentazioni trasformatori MT/BT da 2000kVA per 600 Container refrigerati; n. 2 alimentazioni trasformatori MT/BT da 630kVA per servizi BT; Quadro generale di distribuzione di BT; quadri ausiliari di cabina.

4.5.8 Cabina 8 – AGV Workshop

Quadro elettrico di media tensione con celle per arrivo rete MT da cabina primaria, alimentazioni in MT per n. 3 alimentazioni trasformatori MT/BT da 2500kVA per servizi BT; Quadro generale di distribuzione di BT; quadri ausiliari di cabina.

4.5.9 Cabina 9 – Railyard

Quadro elettrico di media tensione con celle per arrivo rete MT da cabina primaria, alimentazioni in MT per n.7 gru RMG, n. 2 alimentazioni trasformatori MT/BT da 630kVA per servizi BT; Quadro generale di distribuzione di BT; quadri ausiliari di cabina.

4.5.10 Cabina 10 – Gate – Offices & Workshop

Quadro elettrico di media tensione con celle per arrivo e partenza anello MT, alimentazione in MT per n. 2 alimentazioni trasformatori MT/BT da 1000kVA; quadro generale di distribuzione di BT; quadri ausiliari di cabina; n. 1 gruppo elettrogeno da 250kVA.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Relazione Tecnica Descrittiva Impianti Elettrici</p>	<p>Pag. 25 di 40</p>
---	--	----------------------

4.5.11 Cabina 11 – Carpark

Quadro elettrico di media tensione con celle per arrivo e partenza anello MT, alimentazione in MT per n. 2 alimentazioni trasformatori MT/BT da 2500kVA; quadro generale di distribuzione di BT; quadri ausiliari di cabina; n. 1 gruppo elettrogeno da 250kVA.

4.6 - Tipologia apparecchiature

I quadri generali di MT saranno in esecuzione di tipo protetto a tenuta d'arco interno, isolati in aria, con apparecchiature di sezionamento isolate in SF6 ed apparecchiature di protezione isolate in vuoto, queste ultime complete di unità di controllo e protezione a microprocessore.

4.7 - Reti di distribuzione principale

Dai locali cabina di MT/BT si dipartiranno i cavidotti per le reti di distribuzione principale in MT predisposti per l'infilaggio di cavi unipolari RG26H1M16 di adeguata sezione per le alimentazioni in MT delle gru in banchina, mentre per la distribuzione dei servizi di BT e delle torri faro e le pompe si utilizzeranno cavi multipolari tipo FG16OM16.

Tutti i cavi saranno posati in canalizzazioni interrato separate per le tipologie di servizio e di tensione di utilizzo.

I cavidotti di distribuzione principale saranno generalmente realizzati con tubazioni corrugate di tipo flessibile in PEA, a doppia parete per posa interrata nel caso di posa interrata.

Sono previsti cavidotti separati per le seguenti reti:

- rete di BT (nel caso di canali, è previsto un setto separatore per la separazione dei cavi rete CA da quelli delle altre reti luce e FM);
- rete Media Tensione;
- rete Bassa tensione e correnti deboli;
- I pozzetti saranno di tipo prefabbricato classe F900 con chiusini in ghisa.

4.8 Predisposizione Cold Ironing

Lungo la banchina saranno predisposte tutti i cavidotti necessari alla futura realizzazione del sistema di energizzazione da terra delle navi container ormeggiate.

Il sistema si ipotizza possa essere alimentato dall'attuale cabina "PELIKAN" con fornitura indipendente dal terminal container.

5 DATI TECNICI DI PROGETTO

5.1 *Dati di progetto*

L'impianto è stato progettato assumendo, alla base dei calcoli, i seguenti dati:

5.1.1 *Dati generali impianto*

POTENZA FORNITURA	25MW
TENSIONE FORNITURA ENERGIA	132.000V
TENSIONE DISTRIBUZIONE RETE MT	10.000V
CORRENTE c.to c.to FORNITURA ENERGIA	15kA (da verificare)
SISTEMA ENERGIA IN BT	TNS TRIFASE
FREQUENZA	50/60Hz
TENSIONE CIRCUITI FEM	3x400V
TENSIONE CIRCUITI PRESE	1x230-3x400V
TENSIONE CIRCUITI ILLUMINAZIONE	1x230V
CADUTA DI TENSIONE max	4%
GRADO DI PROTEZIONE IMPIANTO min	IP40

5.1.2 *Carico convenzionale*

	Kc	Ku	N° installate	N° utilizzate		Carico singolo (MVA)	Potenza Totale (MVA)	Potenza Utilizzata (MVA)	Carico Terminal (MVA)
STS, Dual trolley	6%	31%	8	100%	8	2,80	22,40	1,34	0,42
MHC for Intra Med Feeder	100%	25%	4	75%	3	0,80	3,20	3,20	0,80
Small terminal equipment aside spreader, small forklifts, OH frames etc estimate	75%	75%	9	75%	7	0,10	0,87	0,65	0,49
Truck electric or hydrogen (from 2025)	100%	100%	12	100%	12	0,18	2,16	2,16	2,16
M/T Stacker electric or hydrogen (2025+)	100%	100%	3	75%	2	0,25	0,75	0,75	0,75
Automated stacking cranes (ASC)	85%	21%	28	75%	21	1,00	28,00	23,80	5,00
Automated guided vehicles (AGV)	75%	75%	48	75%	36	0,18	8,64	6,48	4,86
Railyard RMG	85%	11%	6	75%	5	0,80	4,80	4,08	0,45
Reefers	100%	40%	1500	75%	1.125	0,01	15,00	15,00	6,00
Lighting	100%	100%	50	100%	50	0,02	1,00	1,00	1,00
Various (buildings, gate, workshop, access system, CCTV, etc.)	100%	100%	1	100%	1	0,75	0,75	0,75	0,75
TOTAL							87,57	59,21	22,67

5.2 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:

5.2.1 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.

5.2.2 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).

5.2.3 Protezione contro i contatti indiretti TN

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

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Relazione Tecnica Descrittiva Impianti Elettrici</p>	<p>Pag. 28 di 40</p>
---	--	----------------------

U_0 = tensione tra fase e terra

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

5.3 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)⁽¹⁾.

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

5.3.1 Misure di protezione totali

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

- Isolamento delle parti attive

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;

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Relazione Tecnica Descrittiva Impianti Elettrici</p>	<p>Pag. 29 di 40</p>
---	--	----------------------

- 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.

5.3.2 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

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.

5.3.3 Misura di protezione addizionale 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.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Relazione Tecnica Descrittiva Impianti Elettrici</p>	<p>Pag. 30 di 40</p>
---	--	----------------------

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".

5.3.4 *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 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 Tecnica Descrittiva Impianti Elettrici</p>	<p>Pag. 31 di 40</p>
---	--	----------------------

6 DESCRIZIONE IMPIANTI AREA A MARE

6.1 Quadri elettrici Power center

I quadri elettrici generali di bassa tensione ed i quadri principali di distribuzione saranno del tipo Power center realizzati in forma 4, ed equipaggiati con interruttori di tipo aperto o scatolato installati su basi estraibili.

Tutti gli interruttori installati su questi quadri saranno del tipo estraibile e motorizzato completi di bobine di chiusura ed apertura, di contatti di stato e di scattato relé per il completo interfacciamento con il sistema di supervisione e telecontrollo dell'impianto. Inoltre gli interruttori saranno equipaggiati con relé di protezione di tipo elettronico.

I quadri generali saranno alimentati dai rispettivi trasformatori MT/BT per mezzo di due blindocompatti che andranno ad attestarsi sui relativi interruttori generali, le sbarre principali, denominate sbarra 1 TR1 e sbarra 2 TR2 possono essere interconnesse per mezzo di un congiuntore di sbarra.

Non è previsto il funzionamento in parallelo dei due trasformatori in quanto uno è di riserva all'altro; il sistema può venire esercito o con un trasformatore disinserito o con le due sbarre separate (congiuntore aperto)

6.2 Quadri secondari torri faro

I quadri secondari di torri faro saranno ovunque installati entro appositi armadi in vetroresina per appoggio a terra.

I vari circuiti terminali a valle saranno alimentati attraverso interruttori di tipo modulare, magnetotermici e/o magnetotermici differenziali, con le opportune caratteristiche di intervento.

Per l'accensione dei vari circuiti rete illuminazione sono previsti contattori di tipo modulare, comandati dal sistema di controllo centralizzato impianti elettrici e dai sensori di presenza ubicati all'interno delle varie aree.

La carpenteria presenterà una riserva di spazio pari al 10÷15% circa per l'installazione di eventuali futuri interruttori.

6.3 Illuminazione esterna

Per le aree esterne, l'illuminazione è stata realizzata utilizzando proiettori LED installati su torri faro aventi un'altezza di 35m fuori terra. Le torri faro saranno del tipo a corona mobile al fine di garantire una manutenzione più agevole degli apparecchi. Il numero, la posizione e le tipologie degli apparecchi illuminanti sono stati scelti per garantire un livello di illuminamento medio sull'intera area esterna di circa 30Lux così come richiesto dalla UNI EN 12464-2.

I cavidotti saranno costituiti da tubazioni in PVC flessibile adatte alla posa interrata, mentre i cavi saranno di tipo FG16OM16-0,6/1 kV; l'accensione e lo spegnimento dei vari circuiti avverranno automaticamente con comando dal sistema di controllo centralizzato. Le derivazioni ai singoli punti luce saranno realizzate con giunzioni stagne in gel (grado di protezione IP68) entro pozzetto; ogni sostegno sarà inoltre dotato di morsettiera di sezionamento con fusibili IP68 entro asola.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Relazione Tecnica Descrittiva Impianti Elettrici</p>	<p>Pag. 32 di 40</p>
---	--	----------------------

6.4 Impianto di dispersione e di equipotenzializzazione

L'impianto di dispersione sarà costituito da una corda nuda di rame (sezione non inferiore a 35/70mmq) interrata entro lo scavo delle distribuzioni MT. Lungo il percorso esso sarà integrato in alcuni punti con dispersori verticali in acciaio zincato, posti in opera entro pozzetti ispezionabili, e sarà collegato anche ai ferri d'armatura delle strutture resi elettricamente continui a mezzo saldature.

I pozzetti saranno di tipo prefabbricato F900 con chiusini in ghisa. Collegamento a terra dei sostegni relativi ai nuovi impianti di illuminazione, realizzato tramite corda di rame nudo da 35mmq interrata nello stesso scavo relativo agli impianti di illuminazione, e collegata al dispersore di terra generale.

6.5 Impianto di Videosorveglianza

Lo scopo primario è di fornire al personale addetto alla gestione del sistema di video sorveglianza uno strumento efficace sia ai fini della Security, sia della Safety. Il sistema di video sorveglianza ha come obiettivo di prevenire e ricostruire eventuali situazioni generate da tentativi di intrusione, furti, incidenti, atti vandalici, danneggiamento del patrimonio, atti criminosi, e comunque tutte quelle situazioni che richiedono attenzione. Sulla base di tali premesse il progetto è stato realizzato considerando una copertura perimetrale, con particolare attenzione alle aree di accesso, nonché l'area container, e comunque tutte le aree ritenute di interesse.

Il progetto per il sistema di video sorveglianza si basa sull'utilizzo di Sistemi di Sensori Multifocali ingegnerizzati nello specifico per la ripresa di aree vaste. In abbinamento ai Sistemi di Sensori Multifocali saranno adottate telecamere con sensore di immagine da 5 megapixel ingegnerizzate per la ripresa di aree meno estese.

La selezione degli apparati è stata realizzata considerando la nuova normativa DIN EN 62676-4 "Sistemi di videosorveglianza per applicazioni di sicurezza (linee guida di applicazione)", dove vengono dettate le linee guida in termini di valori necessari per la corretta realizzazione di un sistema di video sorveglianza. Nello specifico il sistema è stato strutturato per garantire un fattore di pixel per metro di almeno 125 pixel per metro per permettere la riconoscibilità di individui e dettagli in caso di necessità. Tale fattore è stato adottato sulla parte predominante delle immagini con estensione anche nella fascia successiva nota come area di osservazione.

Il sistema di video sorveglianza sarà corredato di video analisi intelligente VCA. Il sistema di analisi video si basa su classificazione, è in grado quindi di distinguere veicoli o persone per ottimizzare l'analisi dell'immagine. Il sistema di analisi video è in grado di generare un meta dato completo di classificazione da utilizzare in fase di ricerca di evento per ottimizzare la ricerca dell'evento di interesse. Tale approccio riduce notevolmente la gestione del sistema riducendo i tempi effettivi di analisi dell'evento.

La realizzazione del sistema di video sorveglianza attraverso l'utilizzo di Sistemi di Sensori Multifocali permette una notevole riduzione dell'infrastruttura, con conseguente miglioramento e semplificazione della gestione del sistema stesso, ottimizzando quindi l'investimento complessivo.

Tutti i flussi saranno registrati da apposite Appliance di registrazione collocate presso apposita area CED. Le Appliance di registrazione vengono equipaggiate con sistema operativo Linux

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Relazione Tecnica Descrittiva Impianti Elettrici</p>	<p>Pag. 33 di 40</p>
---	--	----------------------

collocato su memoria allo stato solido dedicata, la capacità di memorizzazione è stata dimensionata per la scrittura delle immagini in modalità permanente fino a 7 giorni.

La gestione del sistema viene effettuata attraverso l'utilizzo in rete dati di una o più postazione di controllo equipaggiate con workstation dalle adeguate performance. Le workstation possono visualizzare sia live sia playback di tutte le unità di ripresa, ed effettuare export di immagini, con la possibilità di adottare una video mappa grafica per agevolare la gestione del sistema di video sorveglianza. L'accesso alle immagini oltre che da workstation di gestione locale, può anche essere fruibile da remoto.

6.6 Rete Dati

Il progetto prevede la realizzazione di un sistema a cablaggio strutturato in grado di raggiungere tutti i punti dell'intera area. La rete sarà realizzata con cavi in categoria 6A per la parte in rame e in fibra monomodale OS2 per la parte in fibra.

Con la stessa logica seguita per la parte di potenza, in ogni singola cabina di trasformazione sarà previsto un rack dati al quale si attesteranno le utenze presenti nelle vicinanze. A seconda dell'utenza, essa sarà interconnessa con un cavo a 12 fibre (STS, ASC, RTG, ecc..) oppure in rame.

L'architettura della rete prevede che tutti gli armadi rack principali siano interconnessi da un anello costituito da un cavo a 48 fibre secondo lo schema riportato sugli elaborati grafici. I rack avranno dimensioni di 800x800x2000mm (LxPxH) e saranno dotati di 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.

Sulla rete verranno veicolati tutti i segnali riguardanti le gru, le telecamere del sistema di videosorveglianza, il sistema di supervisione e gestione della rete elettrica, il sistema BMS degli edifici,

	Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001 Relazione Tecnica Descrittiva Impianti Elettrici	Pag. 34 di 40
---	---	---------------

7 DESCRIZIONE IMPIANTI EDIFICI

7.1 DESCRIZIONE IMPIANTI DI POTENZA

7.1.1 Quadri elettrici

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 mm² 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.

7.1.2 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).

7.1.3 Distribuzione principale

La distribuzione elettrica interna si svilupperà a partire dal quadro generale, ubicato in apposito locale al piano terra, in posizione facilmente accessibile, segnalata e protetta. Al suo interno saranno cablati i dispositivi di protezione dei circuiti terminali e di distribuzione previsti.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Relazione Tecnica Descrittiva Impianti Elettrici</p>	<p>Pag. 35 di 40</p>
---	--	----------------------

La distribuzione principale dal quadro generale sarà effettuata a mezzo di passerelle metalliche in acciaio zincato staffate all'interno dei volumi controsoffittati, separate per linee di energia e di segnale. In corrispondenza degli attraversamenti di pareti o solai di compartimentazione saranno adottati specifici materiali atti a ristabilire il grado di resistenza al fuoco all'interno delle canalizzazioni in caso di incendio.

Tutte le linee saranno realizzate con cavi multipolari del tipo FG16(O)M16 0,6/1 kV (multipolari fino alla sezione di 16mm², unipolari per sezioni superiori), caratterizzati da isolamenti a bassissima emissione di fumi opachi e gas tossici e assenza di gas corrosivi conformi 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.

7.1.4 Apparecchi di comando e prese

Gli apparecchi di comando e le prese dovranno essere contenuti in idonee scatole da incasso 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.

7.1.5 Illuminazione ordinaria

Il fabbricato oggetto del presente appalto è stato dotato di un impianto di illuminazione ordinaria che risponde a tutte le normative in vigore e che si compone come di seguito descritto.

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 "DALI" che consentirà una gestione delle accensioni sia per gruppi che per singolo apparecchio sia in maniera automatica tramite sensori di presenza e luminosità sia in maniera manuale a seconda delle specifiche esigenze dei fruitori. All'interno dei blocchi servizi igienici e dei locali tecnologici saranno utilizzati apparecchi di tipo stagno con tecnologia LED (non DALI) e comando locale con rilevatori di presenza.

7.1.6 Impianto fotovoltaico

Sulla copertura delle pensiline dei gate, sulla copertura dell'edificio uffici e sulla copertura dell'edificio workshop saranno realizzati tre impianti fotovoltaico composto da pannelli da 375Wp ciascuno, disposti su più inverter e stringe per un totale di 549,00kWp. L'installazione dei componenti seguirà le indicazioni riportate negli elaborati grafici di progetto.

Il collegamento alla rete elettrica avverrà in corrispondenza del quadro di media tensione della cabina "10" come riportato sugli elaborati grafici progettuali.

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

- moduli fotovoltaici;
- ottimizzatori di potenza;
- strutture di fissaggio dei moduli fotovoltaici;
- convertitore statico corrente continua/corrente alternata;

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Relazione Tecnica Descrittiva Impianti Elettrici</p>	<p>Pag. 36 di 40</p>
---	--	----------------------

- quadro di interfaccia alla rete;
- cavi di cablaggio;
- impianto di terra e protezione da scariche atmosferiche.

7.2 IMPIANTI DI SICUREZZA

7.2.1 Pulsanti di sgancio di sicurezza

L'impianto elettrico sarà dotato 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.

7.2.2 Illuminazione di emergenza

L'edificio sarà dotato di un impianto di illuminazione di emergenza e segnalazione delle vie di fuga che risponde a tutte le normative in vigore ed in particolare alla norma CEI 64-8, alla EN 1838 e alla regola tecnica di prevenzione incendi delle attività individuate dal progetto antincendio.

La tipologia degli apparecchi illuminanti sarà scelta in funzione dell'ambiente di installazione e saranno tutti apparecchi illuminanti alimentati a 24Vcc in maniera centralizzata tramite CPSS con batterie tampone. Le linee di alimentazione degli apparecchi illuminanti di emergenza saranno realizzate con cavo resistente al fuoco tipo FTG18OM16.

7.2.3 Impianto di rivelazione incendi

È previsto un impianto di rilevazione incendi che 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 indirizzato, controllerà l'intero fabbricato e sarà costituito da:

- Centrale di rilevazione incendi installata in luogo presidiato dotata di numero di loop adeguato al controllo dell'intero fabbricato;
- Rivelatori puntiformi di fumo a aspirazione per tutti gli ambienti di pregio (saranno previsti rivelatori anche all'interno dei controsoffitti);
- Rivelatori puntiformi di fumo per tutti gli ambienti di servizio (saranno previsti rivelatori anche all'interno dei controsoffitti);
- Rivelatori puntiformi di fumo e calore (a doppia tecnologia) per i locali tecnologici, vani corsa ascensori e cavedi verticali (saranno previsti rivelatori anche all'interno dei controsoffitti);
- 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;
- 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 30m.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Relazione Tecnica Descrittiva Impianti Elettrici</p>	<p>Pag. 37 di 40</p>
---	--	----------------------

7.2.4 Impianto di diffusione sonora di evacuazione

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 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.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Relazione Tecnica Descrittiva Impianti Elettrici</p>	<p>Pag. 38 di 40</p>
---	--	----------------------

7.3 IMPIANTI AUSILIARI

7.3.1 Impianto di supervisione (Gestione luce)

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 prevede rilevatori di presenza in tutti i locali tecnici ed in generale in tutti i locali non dotati di illuminazione naturale mentre in tutti gli altri ambienti 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 pulsanti programmabili.

7.3.2 Impianto di trasmissione dati e fonia

Il progetto prevede la realizzazione di un sistema a cablaggio strutturato in grado di raggiungere tutti i punti dei vari edifici. La rete sarà in categoria 6 e completa di apparecchiature attive e passive. Saranno inoltre predisposti a soffitto dei punti presa per l'installazione di access point WI-FI.

L'architettura della rete prevede l'installazione di più armadi rack ai quali verranno attestati i cavi UTP dei punti presa terminali. Gli armadi rack saranno collocati in modo baricentrico al fine di garantire una distanza massima da ogni punto di 90m. Essi avranno dimensioni di 800x800x2000mm (LxPxH) e saranno dotati di 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.

I vari rack saranno interconnessi tra loro tramite fibra ottica monomodale secondo lo schema riportato sugli elaborati grafici.

7.3.3 Impianto antintrusione

La configurazione proposta realizza una protezione conforme alla norma CEI 79/3 realizzando una copertura volumetrica con protezione puntuale degli accessi praticabili:

- Impiego di rilevatori volumetrici a parete (h: 2,30 mt) dotati di dispositivo antimascheramento su entrambe le tecnologie (IR+MW);
- Impiego di rilevatori di apertura dei serramenti praticabili di tipo incassato;

Il sistema dovrà poter essere gestibile da uno o più punti a mezzo di tastiere locali e tutti i componenti utilizzati sono conformi alle normative CEI 79-2 ed omologati IMQ 1° o 2° livello.

7.3.4 Impianto TVCC

Ad integrazione dell'impianto di videosorveglianza delle aree esterne è previsto un impianto di videosorveglianza dedicato agli edifici attraverso delle telecamere su IP POE dislocate in esterno sugli ingressi e sul perimetro ed all'interno nei locali più sensibili. Le telecamere da interno/esterno

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Relazione Tecnica Descrittiva Impianti Elettrici</p>	<p>Pag. 39 di 40</p>
---	--	----------------------

sono delle Mini Dome IP fisse con sensore CMOS progressivo 1/2.8", 4MP, alimentazione 12Vcc o PoE <5W e grado di protezione ambientale IP66.

7.3.5 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.