

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



MANDATARIA

MANDANTI

PROGETTAZIONE:

MANDATARIA



MANDANTI



PROGETTO ESECUTIVO

LINEA PESCARA - BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA LOTTO 1: RIPALTA - LESINA

SSE DI RIPALTA - OPERE IN VARIANTE

Relazione Tecnica Generale

APPALTATORE	PROGETTAZIONE	SCALA:
DIRETTORE TECNICO Ing. G.Babini	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE Ing. T. Pelella	---

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

LI07 01 V ZZ RO SE0000 001 B

Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Prima Emissione	L.Mosconi	Dicembre 2023	G.Scabini	Dicembre 2023	T.Pelella	Dicembre 2023	M.Cacre Febbraio 2024
B	Revisione a seguito incontro del 06/02/2024	L.Mosconi	Febbraio 2024	G.Scabini	Febbraio 2024	T.Pelella	Febbraio 2024	



File: LI0701VZZROSE0000001B.DWG

n. Elab.:

INDICE

1	GENERALITÀ	3
2	SCOPO	4
3	RIFERIMENTI NORMATIVI	6
3.1	LEGGI, DECRETI E CIRCOLARI	6
3.2	NORME CEI	7
3.3	NORME UNI.....	11
3.4	SPECIFICHE RFI.....	12
3.5	RIFERIMENTI AD ELABORATI DI PROGETTO.....	16
4	DESCRIZIONE DELLE FASI DI INTERVENTO	17
4.1	FASE 1	17
4.2	FASE 2	17
4.3	FASE 3 E 4	18
4.4	FASE 5	19
5	INTERFACCIA CON DOTE	19
6	ILLUMINAZIONE DI PIAZZALE	21

1 GENERALITÀ

Nell'ambito del potenziamento degli impianti di TE della Linea a semplice binario Termoli-Lesina è prevista la costruzione di una nuova sottostazione elettrica di conversione fissa, alimentata in Media Tensione, da realizzare in prossimità della stazione di Ripalta in luogo della esistente SSE omonima, attualmente attrezzata con unità di conversione mobile su carrello ferroviario.

L'intervento si inquadra nell'ambito del Lotto 1 - Raddoppio PM Ripalta – PM Lesina che prevede il raddoppio fino al PM di Ripalta incluso, pertanto la SSE in oggetto sarà dotata di n°3 scomparti alimentatori 3kV c.c. destinati all'alimentazione dei due binari di stazione e del binario di piena linea lato Termoli, ma sarà già predisposta con il quarto scomparto da utilizzare per l'alimentazione del binario pari di linea lato Termoli.

Al fine di garantire la funzionalità della linea, è prevista una fase Provvisoria che vede la riconfigurazione della SSE Ripalta esistente in attesa della connessione MT per la nuova SSE.

La riconfigurazione della SSE di Ripalta esistente si rende necessaria data l'interferenza che si viene a creare tra il nuovo "Viadotto Ripalta" e la SSM presente nel piazzale di sottostazione, più nello specifico la sovrapposizione è presente tra il plinto P18 e il plinto P22 del viadotto. L'interferenza comporta una riduzione di un'area del piazzale di SSE di circa 1050 m2 ubicati in prospicenza del piano del ferro. In tale area sono attualmente presenti una SSM, il reparto 3kVcc, uno shelter comandi servizi ausiliari, un traliccio, un sezionatore rotativo per l'allaccio della SSM e un fabbricato.

Dovendo intervenire su un impianto in esercizio, al fine di ridurre al minimo il degrado della circolazione ferroviaria, la riconfigurazione provvisoria della SSE in oggetto dovrà essere realizzata per fasi che vedono l'utilizzo di moduli prefabbricati forniti da ONAE.

La SSE di Ripalta nella nuova conformazione sarà munita di quattro interruttori extrarapidi, disposti all'interno nel box ONAE M4, e dei relativi sezionatori aerei a 3kV di prima fila. Nel piazzale saranno disposti n.6 pali sezionatori di cui in una prima fase si prevede l'utilizzo di solo due di questi per l'alimentazione della linea storica. Nel caso non fosse disponibile la nuova SSE di Ripalta prima dell'attivazione della linea a doppio binario, in un secondo momento, questi ultimi saranno dismessi e saranno attivati gli ulteriori 4 pali sezionatori per l'alimentazione della nuova linea. Tuttavia, tale attività non è inclusa nel presente progetto, ma sarà valutata successivamente in funzione degli avanzamenti delle opere di linea e della nuova SSE.

I sezionatori di II fila, invece, saranno disposti su portale lungo linea.

Ciascun sezionatore di prima fila sul piazzale sarà collegato alle rispettive UF poste all'interno del modulo ONAE M4, mediante l'uso di n.4 cavi 1x500 mm² con schermo da 120 mm² del tipo FG16H1M18 - 12/20kV, classe di reazione al fuoco B2ca,s1a,d1,a1.

Sono escluse dal presente intervento le attività di adeguamento del posto centrale Dote di Bari Lamasinata necessarie per permettere la gestione da remoto del nuovo impianto, da realizzarsi direttamente a carico di RFI.

Tali attività comprenderanno la creazione delle nuove pagine video di impianto e l'adeguamento del data-base di sistema; inoltre dovranno essere realizzate tutte le attività di prove, configurazione e collaudo da eseguirsi in campo e presso il posto centrale.

2 SCOPO

Scopo della presente relazione e quello di delineare i criteri progettuali generali della riconfigurazione della SSE di Ripalta esistente a causa delle interferenze tra i plinti del “Viadotto Ripalta” e la stessa.

Per la individuazione dei suddetti parametri verrà fatto ampio riferimento alle recenti specifiche RFI e, per quanto applicabili, agli standard costruttivi di Italferr.

Le caratteristiche di dettaglio e la descrizione dei singoli sottosistemi sono desumibili dagli specifici elaborati di progetto.

Questi verranno citati nella presente relazione generale tutte le volte che vi verrà fatto esplicito riferimento.

Pertanto, sia per gli eventuali approfondimenti dei dettagli tecnici che per i riferimenti progettuali, sia per la determinazione della consistenza degli interventi previsti si rimanda ai suddetti elaborati allegati alla presente Relazione Tecnica.

L'esistente SSE di Ripalta, ubicata alla progressiva 3+050 km di progetto, e alimentata in AT a 150 kV in entra-esce dalle SSE di Termoli e la SSE di Lesina.

Nella figura sottostante viene riportata una raffigurazione della SSE in esame che tiene conto dell'interferenza con i plinti del “Viadotto Ripalta”.



Figura 1: Sovrapposizione SSE Ripalta con plinti viadotto Ripalta

L'attuale configurazione dell'impianto prevede:

- Reparto alta tensione costituito da un portale di ormeggio, n. 5 sezionatori rotativi (di cui 2 di gruppo), n. 2 TV e 1 traliccio per l'allaccio della SSM;
- Una Sottostazione mobile posta su tronchino di movimento;
- Reparto 3 kVcc costituito da un container alimentatori e 2 pali sezionatori;

- Uno Shelter per comandi Servizi Ausiliari;
- Un Fabbricato tecnologico dismesso e non accessibile;

Come si puo notare dalla Figura 1, solo parte del Reparto Alta tensione non e interferente con il viadotto e pertanto si rende necessario eliminare tutte le apparecchiature interferenti.

Trattandosi di una modifica ad un impianto esistente e necessario procedere per fasi.

3 RIFERIMENTI NORMATIVI

Gli impianti descritti nel presente, nonché tutta la documentazione progettuale implicitamente od esplicitamente richiamata nel prosieguo, dovranno essere conformi alle prescrizioni richiamate nelle:

- Leggi e Decreti Ministeriali dello Stato cogenti;
- Normative CEI, UNI;
- Prescrizioni dell'Ente distributore;
- Specifiche tecniche RFI;

nella loro edizione più recente, delle quali di seguito si elencano le principali.

Per tutto quanto non esplicitamente indicato, dovranno in ogni caso essere sempre adottate tutte le indicazioni normative, di legge e tutti gli standard atti a garantire la realizzazione del sistema a regola d'arte e nel rispetto della sicurezza.

3.1 Leggi, Decreti e Circolari

- D.M. n.449 del 21/03/1988: Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee aeree esterne;
- D.M. del 29/05/2008: Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti;
- D.M. n°37 del 2008: Regolamento recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;
- D.M. del 17/01/2018: Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni" (NTC-2018);
- D.M. del 29/05/2008: Approvazione delle procedure di misura e valutazione dell'induzione magnetica;
- Decreto Interministeriale 16/01/1991: Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne (modifica il D.M. 449 del 1988);
- Legge n.123 del 2007: Misure in tema di tutela della salute e della sicurezza sul lavoro e delega al Governo per il riassetto e la riforma della normativa in materia;
- D.Lgs. n.106 del 16/06/2017: Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n.305/2011, che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione (CPR) e che abroga la direttiva 89/106/CEE;
- D.Lgs. n.81 del 9/04/2008: Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n.123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- Legge Quadro n.36 del 22/02/2001: Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici;
- D.P.C.M. del 8/07/2003: Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50Hz) generati dagli elettrodotti;
- D.P.R. n.151 del 1/08/2011: Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 49 comma 4-quater, decretolegge 31/02/2010, n.78, convertito con modificazioni, dalla legge 30/07/2010, n.122;
- D.P.R. n. 462 del 22/10/2001: Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e

	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI					
SSE DI RIPALTA-OPERE IN VARIANTE Relazione Tecnica Generale	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA VZZ RO	DOCUMENTO SE 0000 001	REV. B	FOGLIO 7 di 37

dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi;

- Regolamento (UE) n.548 della Commissione del 21/05/2014 recante modalità di applicazione della direttiva 2009/125/CE del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda i trasformatori di potenza piccoli, medi e grandi;
- Regolamento (UE) n.1301 del 18/11/2014, relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema "Energia" del sistema ferroviario dell'Unione europea - aggiornato conformemente ai regolamenti di esecuzione pubblicati nella Gazzetta ufficiale dell'Unione europea, numero L139, del 27/05/2019;
- Regolamento (UE) N. 1299/2014 della commissione del 18/11/2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «infrastruttura» del sistema ferroviario dell'Unione europea;
- Regolamento (UE) 2019/776 della Commissione, del 16/05/2019, che modifica i regolamenti (UE) n. 321/2013, (UE) n. 1299/2014, (UE) n. 1301/2014, (UE) n. 1302/2014, (UE) n. 1303/2014 e (UE) 2016/919 della Commissione e la decisione di esecuzione 2011/665/UE della Commissione per quanto riguarda l'allineamento alla direttiva (UE) 2016/797 del Parlamento europeo e del Consiglio e l'attuazione di obiettivi specifici stabiliti nella decisione delegata (UE) 2017/1474 della Commissione;
- D.Lgs. n.57 del 14/05/2019: Attuazione della direttiva 2016/797 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 maggio 2016, sulla interoperabilità delle ferrovie;
- D.Lgs. n.50 del 14/05/2019: Attuazione della direttiva 2016/798 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 maggio 2016, sulla sicurezza delle ferrovie;
- Regolamento (UE) 305/11 recante le Condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione (CPR);
- Direttiva 2004/108/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 15/12/2004: Ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica e che abroga la direttiva 89/336/CEE.
- Circolare Ministeriale n.7 C.S.LL.PP. del 21/01/2019: Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle Norme Tecniche per le costruzioni di cui al DM del 17/01/2018;

3.2 Norme CEI

- CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;
- 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;
- CEI 0-21: Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- CEI 11-17: Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica - linee in cavo;
- CEI 11-28: Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali e bassa tensione;
- CEI 20-20: Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale fino a 450/750 V;
- CEI 20-22: Prove di incendio su cavi elettrici - Prova di non propagazione di incendio;

- CEI 20-36: Prove di resistenza al fuoco per cavi elettrici in condizioni di incendio - Integrità del circuito;
- CEI 20-37: Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi;
- CEI 20-38: Cavi senza alogeni isolati in gomma, non propaganti l'incendio, per tensioni nominali U0/U non superiori a 0,6/1 KV;
- CEI 20-45: Cavi resistenti al fuoco isolati con mescola elastomerica con tensione nominale Uo/U non superiore a 0,6/1 kV;
- CEI 20-45 V2: Cavi per energia isolati in gomma elastomerica ad alto modulo di qualità G18, sotto guaina termoplastica o elastomerica, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco rispondenti al regolamento dei prodotti da costruzione (CPR) – Cavi con caratteristiche aggiuntive di resistenza al fuoco con tensione nominale Uo/U non superiore a 0,6/1 kV;
- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 Volt in corrente alternata e 1500 Volt in corrente continua;
- CEI 64-8 V4: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua – integrazione articoli sezione 527 e sezione 721 ai fini della realizzazione di impianti elettrici destinati ad essere incorporati in modo permanente in opere di costruzione o in parti di esse così come definite all'articolo 2 comma 3 del Regolamento UE 305/2011;
- CEI EN 50119 (CEI 9-2): Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi - Linee aeree di contatto per trazione elettrica;
- CEI EN 50121-1 (CEI 9-35/1): Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Compatibilità elettromagnetica – Generalità;
- CEI EN 50121-2 (CEI 9-35/2): Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Compatibilità elettromagnetica - Emissione dell'intero sistema ferroviario verso l'ambiente esterno;
- CEI EN 50121-5 (CEI 9-35/5): Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Compatibilità elettromagnetica - Emissione ed immunità di apparecchi e impianti fissi di alimentazione;
- CEI EN 50122-1 (CEI 9-6/1): Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane – Impianti fissi - Sicurezza elettrica, messa a terra e circuito di ritorno - Provvedimenti di protezione contro lo shock elettrico;
- CEI EN 50122-2 (CEI 9-6/2): Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi - Protezione contro gli effetti delle correnti vaganti causate da sistemi di trazione a corrente continua;
- CEI EN 50123-1 (CEI 9-26/1): Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi: Apparecchiatura a corrente continua – Generalità;
- CEI EN 50123-2 (CEI 9-26/2): Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi: Apparecchiatura a corrente continua - Interruttori a corrente continua;
- CEI EN 50123-3 (CEI 9-26/3): Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane -Impianti fissi: Apparecchiatura a corrente continua - Sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e sezionatori di terra a corrente;
- CEI EN 50123-4 (CEI 9-26/4): Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane -Impianti fissi: Apparecchiatura a corrente continua - Sezionatori, interruttori di manovra Sezionatori e sezionatori di terra a corrente

continua per esterno;

- CEI EN 50123-5 (CEI 9-26/5): Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi: Apparecchiatura a corrente continua - Scaricatori e valvole di tensione per uso specifico in sistemi a corrente continua;
- CEI EN 50123-6 (CEI 9-26/6): Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi: Apparecchiatura a corrente continua - Apparecchiatura preassemblata a corrente continua;
- CEI EN 50123 -7-1: Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi - Apparecchiatura a corrente continua - Apparecchi di misura, comando e protezione per uso specifico in sistemi di trazione a corrente continua - Guida applicativa;
- CEI EN 50123 -7-2: Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi - Apparecchiatura a corrente continua - Apparecchi di misura, comando e protezione per uso specifico in sistemi di trazione a corrente continua - Trasduttori di corrente isolanti e altri apparecchi di misura della corrente;
- CEI EN 50123 -7-3: Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi - Apparecchiatura a corrente continua - Apparecchi di misura, comando e protezione per uso specifico in sistemi di trazione a corrente continua - Trasduttori di tensione isolanti e altri apparecchi di misura della tensione;
- CEI EN 50124-1 (CEI 9-65/1): Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filotranviarie, metropolitane Coordinamento degli isolamenti - Distanze in aria e distanze superficiali per tutta l'apparecchiatura elettrica ed elettronica;
- CEI EN 50124-2 (CEI 9-65/2): Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filotranviarie, metropolitane Coordinamento degli isolamenti - Sovratensioni e relative protezioni;
- CEI EN 50125-2 (CEI 9-77): Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Condizioni ambientali per gli equipaggiamenti - Impianti elettrici fissi;
- CEI EN 50152-2 (CEI 9-43): Applicazioni ferroviarie installazioni fisse: Prescrizioni particolari per apparecchiature a corrente alternata - Sezionatori, sezionatori di terra e interruttori per corrente monofase con tensione nominale 1 kV;
- CEI EN 50162 (CEI 9-89): Protezione contro la corrosione da correnti vaganti causate dai sistemi elettrici a corrente continua;
- CEI EN 50163 (CEI 9-31): Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Tensioni di alimentazione dei sistemi di trazione;
- CEI EN 50267-1: Metodi di prova comuni per cavi in condizione di incendio – Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi;
 - Parte 2-1: Procedure di prova - Determinazione della quantità di acido alogenidrico gassoso;
 - Parte 2-2: Procedure di prova - Determinazione del grado di acidità (corrosività) dei gas dei materiali mediante la misura del pH e della conduttività;
 - Parte 2-3: Procedura di prova - Determinazione del grado di acidità (corrosività) dei gas dei cavi mediante il calcolo della media ponderata del pH e della conduttività.
- CEI EN 50329/A1: Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi -Trasformatori di trazione;
- CEI EN 50341: Linee elettriche aeree con tensione superiore a 1kV in corrente alternata;

- CEI EN 50388: Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Alimentazione elettrica e materiale rotabile - Criteri tecnici per il coordinamento tra alimentazione elettrica (sottostazione) e materiale rotabile per ottenere l'interoperabilità;
- CEI EN 50522: Messa a terra degli impianti elettrici e tensione superiore a 1kV in c.a. ;
- CEI EN 50575: Cavi di energia, comando e comunicazioni - Cavi per applicazioni generali nei lavori di costruzione soggetti a prescrizioni di resistenza all'incendio;
- CEI EN 60044-7: Trasformatori di misura Parte 7: Trasformatori di tensione elettronici;
- CEI EN 60044-8: Trasformatori di misura Parte 8: Trasformatori di corrente elettronici;
- CEI EN 60076-1: Trasformatori di Potenza – Generalità;
- CEI EN 60076-3: Trasformatori di Potenza - Livelli di isolamento, prove dielettriche e distanze isolanti in aria;
- CEI EN 60076-4: Trasformatori di Potenza - Guida per l'esecuzione di prove con impulsi atmosferici e di manovra - Trasformatori di potenza e reattori;
- CEI EN 60076-5: Trasformatori di potenza - Capacità di tenuta al cortocircuito;
- CEI EN 60076-10: Trasformatori di potenza - Determinazione dei livelli di rumore;
- CEI EN 60076-11: Trasformatori di tipo a secco;
- CEI EN 60099-1 (CEI 37-2): Scaricatori a resistori non lineari con spinterometri per sistemi a corrente alternata;
- CEI EN 60099-4 (CEI 37-2): Scaricatori ad ossido metallico senza spinterometri per reti elettriche a corrente alternata;
- CEI EN IEC 60099-8 (CEI 37-2): Scaricatori ad ossido metallico con spinterometri esterni in serie (EGLA) per linee aeree di trasmissione e distribuzione di sistemi elettrici a corrente alternata oltre 1 kV;
- CEI EN 60137: Isolatori passanti per tensioni alternate superiori a 1000 V;
- CEI EN 60146-1-1: Convertitori a semiconduttori - Prescrizioni generali e convertitori commutati dalla linea - Specifiche per le prescrizioni fondamentali;
- CEI EN 60146-1-3: Convertitori a semiconduttori - Prescrizioni generali e convertitori commutati dalla linea - Trasformatori e reattori;
- CEI EN 60146-2: Convertitori a semiconduttori - Convertitori autocommutati a semiconduttori che incorporano convertitori diretti di corrente continua;
- CEI EN 60383-1: Isolatori per linee aeree con tensione nominale superiore a 1000 V - Isolatori in materiale ceramico o in vetro per sistemi in corrente alternata Definizioni, metodi di prova e criteri di accettazione;
- CEI EN 60383-2: Isolatori per linee aeree con tensione nominale superiore a 1000 V - Catene di isolatori e equipaggiamenti completi per reti in corrente alternata Definizioni, metodi di prova e criteri di accettazione;
- CEI EN 60529 (CEI 70-1): Gradi di protezione degli involucri (Codice IP);
- CEI EN 60909-0: Correnti di cortocircuito nei sistemi trifase in corrente alternata - Calcolo delle correnti
- CEI EN 60947-1 (CEI 26-13): Apparecchiature a bassa tensione - Regole generali;
- CEI EN 60947-2 (CEI 17-5): Apparecchiature a bassa tensione – Interruttori automatici;
- CEI EN 60947-3 (CEI 17-11): Apparecchiatura a bassa tensione - Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili;

- CEI EN 60947-5: Apparecchiature a bassa tensione - Dispositivi per circuiti di comando ed elementi di manovra;
- CEI EN 61000-4-2: Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Tecniche di prova e di misura - Prove di immunità a scariche di elettricità statica;
- CEI EN 61000-4-3: Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Tecniche di prova e di misura - Prova d'immunità ai campi elettromagnetici a radiofrequenza irradiati;
- CEI EN 61000-4-4: Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Tecniche di prova e di misura - Prova di immunità a transitori/raffiche di impulsi elettrici veloci;
- CEI EN 61000-4-5: Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Tecniche di prova e di misura - Prova di immunità ad impulso;
- CEI EN 61439-1: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione - Regole generali;
- CEI EN 61439-2: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione - Quadri di Potenza;
- CEI EN 61936-1 (CEI 99-2): Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a. - Prescrizioni comuni;
- CEI EN 62271-100 (CEI 17-1): Apparecchiatura ad alta tensione - Interruttori a corrente alternata ad alta tensione;
- CEI EN 62271-1: Apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione - Prescrizioni comuni;
- CEI EN 62271-200 (CEI 17-6): Apparecchiatura ad alta tensione – Apparecchiatura prefabbricata con involucro metallico per tensioni da 1 kV a 52 KV;
- CEI UNEL 35016: Classe di Reazione al fuoco dei cavi in relazione al Regolamento UE “Prodotti da Costruzione” (305/2011).

Per quanto non esplicitamente indicato, dovranno in ogni caso essere sempre adottate tutte le indicazioni normative e di legge, atte a garantire la realizzazione del sistema a regola d'arte e nel rispetto della sicurezza.

3.3 Norme UNI

- UNI EN 1838: Applicazioni dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza;
- UNI EN 12464-1: Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Posti di lavoro in interni;
- UNI EN 12464-2: Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Posti di lavoro in esterno;
- UNI 11356: Luce e illuminazione - Caratterizzazione fotometrica degli apparecchi di illuminazione a LED;
- UNI EN 13032-1: Luce e illuminazione - Misurazione e presentazione dei dati fotometrici di lampade e apparecchi di illuminazione;
- UNI 10819: Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso;
- UNI EN 40: Pali per illuminazione pubblica;
- UNI EN 206-1: Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità;
- UNI 11104: Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità - Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1;
- UNI EN 1504-2: Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo - Definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità - Parte 2: Sistemi di protezione della superficie di calcestruzzo;

- UNI EN 1504-3: Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo - Definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità - Parte 3: Riparazione strutturale e non strutturale;
- UNI EN 1504-7: Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo - Definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità - Parte 7: Protezione contro la corrosione delle armature;
- UNI EN 1504-9: Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo - Definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità - Parte 9: Principi generali per l'utilizzo dei prodotti e dei sistemi;
- UNI EN 1992-1 (Eurocodice 2): Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Regole generali e regole per gli edifici;
- UNI 1993-1-1 (Eurocodice 3): Progettazione delle strutture di acciaio;
- UNI EN 1998-5 (Eurocodice 8): Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici;

3.4 Specifiche RFI

- R/ST.IE/1/95-642 Istruzione tecnica per l'attivazione delle sottostazioni elettriche di conversione ed impianti assimilabili (Ed.1995)
- R/ST.IE/2/95-648 Istruzione tecnica per l'esecuzione delle prove di controllo e verifica degli impianti di telecomando TE computerizzati (Ed. 1995)
- Circolare RE/ST.IE/1/97-605 Motorizzazione e telecomando dei sezionatori sotto carico a 3 kVcc (Ed. 1997) + Lettera integrativa RFI.DPR.IMA.TE\A0011\P\2010\0000015
- Disegno E71500 Sezionatori a 3kVcc - Circuito di comando prima fila SSE/Cabina TE
- Disegno E71510 Sezionatori a 3kVcc - Circuito di comando seconda fila SSE/Cabina TE
- RFI TC TE SSE DOTE 1 Sistema per il telecontrollo degli impianti di trazione elettrica a 3kVcc (Ed. 2001)
- RFI DPRIM STF IFS TE 143 A Relè elettrici a tutto o niente per impianti di energia e trazione elettrica (Ed. 2013)
- RFI DMA IM LA SP IFS 330 A Alimentatore stabilizzato caricabatteria per l'alimentazione dei servizi ausiliari in corrente continua di SSE e cabine TE (Ed. 2006)
- RFI DMA IM LA SSE 360 Unità periferiche di protezione ed automazione (Ed. 2005)
- RFI DMA IM LA SP IFS 361 A Unità periferica di protezione ed automazione - Dispositivo di asservimento tipo ASDE 3 (Ed. 2009)
- RFI DMA IM LA SP IFS 362 A Sistema di misurazione e registrazione di energia per SSE (Ed. 2006)
- RFI DMA IM LA SP IFS 363 A Sistema di rilevazione voltmetrica (RV) per monitoraggio a protezione della linea di trazione a 3 kVcc (Ed. 2009)
- RFI DMA IM LA SP IFS 364 A Interruttore extrarapido 3 kVcc (Ed. 2011) Disegno E56926h Schema di principio installazione interruttore extrarapido 3kVcc
- RFI DTC ST E SP IFS SS 370 A Cortocircuitatore limitatore di tensione per Sottostazioni Elettriche e Cabine TE a 3kVcc (Ed. 2022)
- RFI DMA IM LA SP IFS 371 A Relè monostabile di massima corrente a soglia fissa adirezionale ad inserzione diretta a 3 kV cc (Ed. 2009)
- RFI DMA IM LA STC SSE 400 B Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3 kV cc in corrente continua - Generalità e caratteristiche costruttive generali (Ed. 2009)
- RFI DMA IM LA STC SSE 401 B Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3 Kv cc in corrente continua - Unità funzionale alimentatore (Ed. 2009)
- RFI DPRIM STC IFS SS 402 A Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3kV in corrente continua - Unità funzionale misure e negativi (Ed. 2011)
- RFI DPRIM STC IFS SS 403 A Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3kV in corrente continua - Unità funzionale Sezionamento di Gruppo e Filtro (Ed. 2011)
- RFI DTC STS ENE SP IFS SS 404 A Raddrizzatori da 5.4MW con telai in parallelo in apparecchiatura blindata (Ed. 2014)
- RFI DPRIM ST IFS SS 022 Sfer Disposizioni per prove ad arco elettrico interno per apparecchiature sezionabili estraibili prefabbricate protette in involucro metallico del sistema di trazione a 3kVcc (Ed. 2012)
- RFI DPRIM STF IFS TE 086 A Cavo in lega di alluminio ad alta temperatura con portante in acciaio rivestita di alluminio TACSR Ø19,62 (Ed. 2011)
- RFI DPRIM STF IFS TE 088 Sfer Quadro di sezionamento sotto carico per il sistema di trazione a 3kVcc (Ed. 2011)

- RFI TC TE IT SSE 001 Sistema di protezione per linee di contatto a 3 kVcc (Ed. 2002)
- RFI TC TE IT SSE 002 Posa in opera e messa in servizio di protezioni a 3kVcc (Ed. 2006)
- RFI DMA IM ETE TE 100 Sezionatori a corna unipolari per corrente continua 1800A – 3400V da montarsi all'aperto (Ed. 2004)
- TE 2 Isolatori dei sezionatori a corna (Ed. 1986)
- TE 6 Teleruttore RL per argani a motore dei sezionatori a corna (Ed. 1983)
- TE 12 Sezionatori bipolari ed esapolari autostringenti con corrente nominale 3000 A per SSE in c.c. (Ed. 1985)
- TE 108 Argani a mano
- TE 110 Argani a motore dei sezionatori a corna
- TE 118 Norme Tecniche per la costruzione delle condutture di contatto e di alimentazione in corrente continua a 3kVcc
- TE 155 Relè di minima/massima tensione 3 kVcc (Ed. 1997)
- TE 157 + Variante del 5/07/1999 Relè di massima corrente a soglia fissa ad inserzione diretta a 3 kVcc (Ed. 1997)
- Disegno E56926h Schema di inserzione del relè di minima-massima tensione nei circuiti di prova di terra
- Disegno E70499 Fusibili 2A – 3kVcc e supporti per circuiti voltmetrici
- TE 158 Specifica tecnica di fornitura dei relè di massima corrente a soglia regolabile ad inserzione diretta a 3 kVcc (Ed. 1997)
- TE 608 Contattori unipolari in aria per prova di isolamento delle linee di contatto TE a 3 kVcc (Ed. 1995)
- LF 680 Capitolato tecnico per la realizzazione d'impianti d'illuminazione nei piazzali ferroviari e grandi aree in genere (Ed. 1985)
- RFI DTC ST T SF TL 04 001 C (TT 528 rev. C) Fornitura di cavi in F.O. monomodale per Telecomunicazioni (Ed. 2022)
- RFI.DTC.ST.T SF TL 04 002 C (TT531 rev. C) Fornitura di Cavo a 16 F.O. multimodali per Telecomunicazioni (Ed. 2022)
- TT 3171 Giunto isolante per cavo a fibre ottiche in prossimità di SSE
- RFI DTC DNSSTB SF IS 06 365 A Trasformatori d'isolamento monofasi e trifasi a raffreddamento naturale in aria destinati agli impianti di sicurezza e segnalamento (Ed. 2008)
- RFI.DPR\A0011\P\2011\0006188 Separazione galvanica dei circuiti di TLC tra SSE e FV
- RFI/TC TE STF LP 015 Morsetteria per reparti AT di SSE (Ed. 09/2001)
- RFI/TC TE IT LP 016 Reparto AT di SSE alla tensione di 132 – 150 kV (Ed. 2001)
- RFI/TC TE STF LP 017 Corde in alluminio, alluminio-acciaio (ACSR) e conduttori rigidi in alluminio per linee primaria e reparti AT di SSE alla tensione di 66, 132-150 kV (Ed. 2001)
- RFI/TC EE IT LP 021 Strutture di sostegno in acciaio zincato di amarro capolinea e sospensione per SSE alla tensione nominale di 132-150 kV (Ed. 2004)
- DI/TC TE STF LP 001 Amarrì spinterometrici e relativi accessori per ormeggio in SSE di linee primarie a tensione nominale di 132-150 kV (Ed. 2000)
- TE. 175 Ed. 1979 + Foglio aggiuntivo IE3211/1/1987 + Foglio Tecnico Integrativo + istruzione tecnica TC/IT/E.05 TE 52 – 002 del 1991 Sezionatori AT orizzontale
- TC/IT/E.05 TE 52 – 002 del 1991 Istruzione comando unificato sezionatori AT orizzontale
- TE 148 Sezionatori AT Verticale (Ed. 1992)
- TE 169 TV (Ed. 1983)
- TE 607 Scaricatori AT per reti a 132 kV e 150 kV (Ed. 1995)
- RFI-DMAIM. LA\A0011\P\2009\0000029, RFI-DPRIMA.TE\A0011\P\2009\0000050,IE.TE/183 + foglio caratteristiche IE.3112/FC/5 IAT/1982 e lettera di trasmissione TC/IT/E.05/590 del 06/03/1991 con allegato disegno basamento interruttore - Interruttori AT + TA accorpato (Ed. 1974)
- RFI/TC.EE.IT. TE 2001 Schemi di inserzione e taratura protezioni di gruppo (Ed. 03/2003)
- Istruzione tecnica S.IT/E 05-002 Comando unificato per la regolazione automatica della tensione nelle SSE con due gruppi da 5.4MW (Ed. 1990)
- RFI DTC ST E SP IFS SS 023 A Specifica tecnica per l'impiego dei cavi nelle SSE e nelle cabine TE a 3 kVcc (Ed. 2022)
- RFI DTC SE E SP IFS TE 077 A Sistemi di comando e controllo per sezionatori a 3kVcc di stazione autoalimentati da catenaria

- RFI DTC ST E SP IFS SS 111 A + Disegno E 50015 Apparatì in fibra ottica per l'asservimento a diseccitazione nelle linee di trazione a 3kVcc (Ed. 2021)
- RFI DTC ST E SP IFS SS 114 A Trasformatore trifase in MT in resina epossidica per l'alimentazione dei servizi ausiliari delle SSE a 3 kVcc
- RFI DTC ST E SP IFS SS 144 A Scaricatore di sovratensione per gli impianti a 3kVcc (Ed. 2016)
- RFI DTC ST E SP IFS TE 147 A Cavi elettrici unipolari in rame per l'alimentazione delle linee di trazione a 3kVcc con classificazione di reazione al fuoco ai sensi del regolamento UE 305/2011 (Ed. 2018)
- RFI DTC ST E SP IFS SS 193 A Trasformatore trifase in AT per l'alimentazione di raddrizzatori da 3,6/5,4 MW a 3 kVcc con telai in parallelo
- RFI DMA IM LA LG IFS 300 A Quadri MT (Ed. 2006)
- RFI DTC ST E SP IFS ES 415 A Casse induttive per circuiti di binario con due fughe di rotaia isolate (Ed.2016)
- RFI DTC ST E SP IFS SS 500 B Sistema di governo per sottostazioni elettriche e cabine TE a 3 kVcc (Ed. 2021)
- RFI DTC ST E SP IFS LF 600 A Torri faro a Corona mobile con altezza 18m e 25 m (Ed.2018)
- RFI DTC ST E SP IFS LF 650 A Istruzione tecnica per la fornitura e l'impiego dei cavi negli impianti ferroviari del settore energia (Ed. 2020)
- RFI DTC STS ENE SP IFS LF 165 A Apparecchio illuminante a LED per installazione ad incasso/plafone (Ed. 2015)
- RFI DTC STS ENE SP IFS LF 166 A Apparecchio illuminante a moduli LED per torri Faro (Ed. 2015)
- RFI/DTC EE TE159 Cavi in AT (Ed. 2005)
- RFI/DTC EE TE 160 Progettazione e costruzione di linee in cavo AT ed MT (Ed. 2005)
- IE.TE/12 Sezionatori esapolari/bipolari (Ed. 1985)
- Disegno E47802c Sezionatore autostringente bipolare 12 kV - 3000 A per celle alimentatori.
- Disegno E42612c Sezionatore bipolare speciale per filtro aperiodico con lama di messa a terra
- Disegno E57289a Sezionatore autostringente bipolare 12 kV - 3000 A per celle raddrizzatori e S.S.A.
- E.006 Induttanza 6mH (Ed. 1989)
- RFI DTC ST E SP IFS SS 018 A Condensatori di filtro (360 µF)
- RFI DTC STS ENE SP IFS TE 210 A Capitolato Tecnico per la costruzione delle linee aeree di contatto e di alimentazione a 3 kVcc (Ed. 2014) completo di elenco disegni, allegato E70598 e disegni in esso richiamati
- RFI DMA IM TE SP IFS 060 C Costruzione di blocchi di fondazione con pilastro e l'installazione dei pali TE flangiati (Ed. 2020)
- RFI DMA LG IFS 8 B Linee guida per la Segnaletica per linee di Trazione Elettrica (Ed. 09/2008)
- RFI DPR IM TE SP IFS 033 A Linea Guida per la redazione degli elaborati progettuali TE 3kV
- RFI DTC ST E SP IFS TE 037 A Sostegni flangiati tipo LSU e sostegni tipo LSU-S per aggrappature delle linee aeree di contatto (Ed. 2017)
- RFI DTC ST E SP IFS TE 047 B Tirafondi per i sostegni flangiati e per le pistre per tiranti a terra delle linee aeree di contatto (Ed. 2017)
- RFI DTC ST E SP IFS TE 101 A Istruzioni per la realizzazione del Circuito di Terra e di Protezione delle linee a 3 kVcc (Ed. 2018)
- Circolare IE/11/98.605 Miglioramento delle condizioni di sicurezza nei lavori alle linee di contatto (Ed 1998)
- Istruzione Tecnica TC.T./TC.C/ES.I-18-605 Applicazione di connessioni elettriche alle rotaie e agli apparecchi del binario (Ed. 1992)
- RFI DTC SI CS MA IFS 002 A Prescrizioni per i marciapiedi e le pensiline delle stazioni ferroviarie a servizio dei viaggiatori (Ed. 2016)
- DPR MO SL 13 1 1 Verifica degli impianti di terra di protezione delle sottostazioni elettriche (Ed. 2018)
- RFI DTC SI MA IFS 001 F Manuale di Progettazione delle Opere Civili RFI (Ed. 31/12/2022)
- RFI DTC SI SP IFS 001 F Capitolato generale tecnico di appalto delle opere civili RFI (Ed. 31/12/2022)
- RFI DPR-DI PT CT IFS TE 100 Capitolato Tecnico per la progettazione, fornitura, installazione, messa in servizio e certificazione dei gruppi di misura fiscali nelle SSE di RFI (Ed. 2017)
- RFI DPR-DI PT ST IFS TE 176A Trasformatore monofase combinato di corrente e tensione con isolamento in SF6, per misura e protezione per reti con tensione nominale 66 kV, 132 kV, 150 kV (Ed. 2017)
- RFI DPR-DI PT IFS TE 178° Sezionatore tripolare con poli affiancati, per reparti AT di SSE, per reti con tensione nominale 66 kV, 132 kV, 150 kV (Ed. 2017)

**PROGETTO ESECUTIVO**

LINEA PESCARA – BARI

SSE DI RIPALTA-OPERE IN VARIANTE
Relazione Tecnica GeneraleCOMMESSA
LI07LOTTO
01CODIFICA
VZZ RODOCUMENTO
SE 0000 001REV.
BFOGLIO
15 di 37

- RFI DPR-DI PT IFS TE 183A Interruttore con isolamento in SF₆, per reti con tensione nominale 66 kV, 132 kV, 150 kV (Ed. 2017)

Per tutto quanto non esplicitamente indicato, dovranno in ogni caso essere sempre adottate tutte le indicazioni normative, di legge e tutti gli standard atti a garantire la realizzazione del sistema a regola d'arte e nel rispetto della sicurezza.

3.5 Riferimenti ad elaborati di progetto

Nel prosieguo delle descrizioni si farà riferimento implicito od esplicito agli elaborati di Progetto Esecutivo, ed in particolare:

CODIFICA ELABORATO	DESCRIZIONE ELABORATO
SOTTOSTAZIONE ELETTRICA	
LI0701VZZROSE0000001	Relazione Generale di progetto
LI0701VZZDXSE0000001	Schema elettrico generale
LI0701VZZP9SE0000001	Layout per fasi - Tav. 1 di 6
LI0701VZZP9SE0000002	Layout per fasi - Tav. 2 di 6
LI0701VZZP9SE0000003	Layout per fasi - Tav. 3 di 6
LI0701VZZP9SE0000004	Layout per fasi - Tav. 4 di 6
LI0701VZZP9SE0000005	Layout per fasi - Tav. 5 di 6
P.M.	P.M.
LI0701VZZP9SE0000007	Planimetria con disposizione Canalizzazioni e Pozzetti
LI0701VZZW9SE0000001	Sezioni di piazzale AT - Interfaccia OO.CC
LI0701VZZP9SE0000008	Layout Basamenti
LI0701VZZP9SE0000009	Impianto di terra di piazzale
LI0701VZZBZSE0000007	Particolari Basamenti

4 DESCRIZIONE DELLE FASI DI INTERVENTO

Per realizzare l'adeguamento oggetto del progetto in esame, si dovrà procedere per fasi realizzative; per quanto non espressamente esplicitato nelle descrizioni di seguito riportate, (per es. canalizzazioni di BT ed MT, maglia di terra, ecc.) l'appaltatore fornirà i materiali non a carico RFI ed effettuerà tutte le lavorazioni necessarie in modo da rendere l'impianto funzionale e conforme alle normative tecniche del settore.

4.1 Fase 1

La prima fase prevede di effettuare lo scotico del piazzale nelle zone limitrofe al reparto AT in tensione e quelle interessate dall'installazione delle nuove apparecchiature, con conseguente rimozione delle aree asfaltate e a ghiaia, nonché l'esecuzione della bonifica ordigni esplosivi sia superficiale che profonda. In tale fase è previsto anche la demolizione delle seguenti apparecchiature:

- Sezionatori rotativi di gruppo presenti sotto il portale AT;
- Muro tagliafiamma;
- Tutto quanto presente nell'area che era predisposta ai gruppi di conversione;
- Cancelli di entrata del piazzale;

4.2 Fase 2

Durante tale fase è previsto il posizionamento delle seguenti apparecchiature, fornite dalle officine ONAE di RFI:

- n.1 moduli M1 contenente un sezionatore a lame di terra, un interruttore AT, trasformatori di corrente e di tensione, passanti in SF6;
- n.1 moduli M2 contenente un trasformatore da 5,4MW;
- n.1 moduli M3 contenente il sezionatore esapolare, i due raddrizzatori al silicio collegati in parallelo, e il gruppo filtri con il relativo sezionatore bipolare;
- n.1 modulo ONAE M4, contenente le apparecchiature di protezione e distribuzione a 3kVcc, rappresentate tipicamente da Unità Funzionali Alimentatore (UFA);
- n.1 modulo ONAE M6, contenente il quadro QCC necessario per l'allaccio del negativo, nonché il trasformatore di separazione e la quadristica di BT necessaria per il corretto funzionamento delle nuove apparecchiature;

Inoltre, per la suddetta fase sono previste le seguenti attività:

- Realizzazione delle fondazioni necessarie per posare i moduli sopra riportati, oltre a quelle necessarie per gli scaricatori AT, i TVA, terminali cavo AT e sezionatori rotativi AT, nonché quelle relativi ai pali sezionatori;
- Realizzazione delle vie cavi di BT, MT ed AT, in cunicolo affiorante e/o canalizzazione interrata, per l'allaccio delle apparecchiature sopra indicate, nonché il collegamento del negativo al collettore esistente posto nel piazzale;
- Fornitura e posa dei cavi BT del negativo ed MT 3 kVcc, e delle relative attestazioni secondo gli schemi funzionali forniti da ONAE;
- Fornitura e posa delle carpenterie metalliche di risalita e discesa cavi in MT e AT, quali per esempio quella relativa al modulo M2, quelle necessarie per il collegamento dei cavi ai passanti lato 2710 Vca posti sul tetto di ciascun modulo M3 e quelle relative alle connessioni in AT.
- Fornitura sezionatori di 1° fila, opportunamente attrezzati per la risalita dei cavi provenienti dal modulo M4 e comprensivi di scaricatore 3kVcc ed RV;
- Esecuzione di terminali cavi AT e installazione scaricatori AT 150 kV e TVA per le misure fiscali.

Sono a cura dell'appaltatore tutte le attività di posa in opera, attivazione, messa in servizio delle apparecchiature fornite da ONAE; in particolare, dovranno essere eseguite tutte le lavorazioni necessarie per il trasporto in sito delle suddette, a partire dal punto di consegna (posto in un raggio di max 60 km dall'impianto in oggetto), fino all'installazione e il fissaggio su basamento di appoggio, nonché tutte le prove e i test necessari per rendere gli stessi perfettamente funzionanti.

Rientrano in questo ambito (a titolo esemplificativo e non esaustivo), le attività di:

- Attività di prova necessarie per accertare il corretto funzionamento delle apparecchiature contenute in ciascun modulo ONAE e nella garitta dei S.A.;

	PROGETTO ESECUTIVO LINEA PESCARA – BARI					
SSE DI RIPALTA-OPERE IN VARIANTE Relazione Tecnica Generale	COMMESSA LI07	LOTTO 01	CODIFICA VZZ RO	DOCUMENTO SE 0000 001	REV. B	FOGLIO 18 di 37

- Attività di configurazione delle protezioni elettroniche e/o elettromeccaniche;
- Attività di test delle protezioni elettroniche e/o elettromeccaniche mediante iniezione di corrente (al riguardo l'impresa dovrà rendere disponibile il generatore di prova per eseguire il test);
- Attività di test del sistema ASDE e del circuito di AG;
- Verifica del funzionamento dei rele di massa;

- Attività di prova in telecomando;

- Fornitura di tutte le apparecchiature ed i materiali accessori necessari alla corretta esecuzione delle opere e provvedere all'installazione di tutti i componenti necessari per consegnare l'impianto finito e funzionante;
- Realizzazione e posa in opera del chiosco misure con relative canalizzazioni;
- Costruzione del nuovo reparto 3 kVcc all'aperto, costituito da n.4 sezionatori a corna a 3kVcc installati su palo LSU di 1° fila. Inoltre, saranno realizzati ulteriori 2 pali sezionatori che saranno utilizzati per l'alimentazione della linea storica fintanto che non saranno concluse le opere di linea di contatto della nuova linea a doppio binario;
- Realizzazione dei collegamenti in cavo tra le Unità funzionali alimentatori a 3 kVcc ed i sezionatori a corna di 1° fila su pali ubicati nel piazzale della SSE. In particolare, vengono predisposti anche i collegamenti dei sezionatori che saranno attivati nella fase a regime;
- Realizzazione del sistema di separazione galvanica mediante posa dei cavi in F.O. necessari per il telecomando e gli asservimenti, da realizzarsi in cunicolo o canalizzazione esistente;
- Realizzazione in linea dei sezionatori di fine cavo e di seconda fila, comprensivi di sostegni, fondazioni, carpenterie, cavi bt per il comando e controllo e relative canalizzazioni.
- Realizzazione dell'impianto di negativo, comprensivo di posa delle casse induttive e dei relativi collegamenti sino alle rotaie;
- Realizzazione di quello che sarà il nuovo cancello d'ingresso con relativi servizi di accesso;
- Supporto ed assistenza del personale di RFI alle attività alla Commissione di Verifica Tecnica (CVT) per la ripetizione delle prove che riterrà necessarie.

Al termine di questa fase, in regime di interruzione, bisogna rimuovere la connessione alla SSM esistente ed effettuare l'attivazione della nuova configurazione provvisoria tramite box ONAE. Contestualmente saranno slacciati gli alimentatori 3 kVcc esistenti e la linea sarà allacciata ai nuovi alimentatori

4.3 Fase 3 e 4

Nella fase 3 bisognerà rimuovere tutte le apparecchiature del precedente impianto interferenti con i plinti del viadotto, ovvero:

- Sottostazione mobile;
- Reparto 3kVcc costituito dal container alimentatori e 2 pali sezionatori;
- Shelter per servizi ausiliari;
- Tronchino di movimento;
- Traliccio e sezionatore rotativo per l'allaccio della SSM;
- Pozzetto di negativo;
- Muro di recinzione
- Fabbricato da demolire

La quasi totalità delle precedenti lavorazioni di demolizione non costituiscono oggetto di variante in quanto già incluse nell'oggetto contrattuale. Nella fase 4, una volta rimosse queste apparecchiature bisognerà ricostruire la recinzione come mostrato negli elaborati grafici.

4.4 Fase 5

A seguito della realizzazione della Sottostazione definitiva prevista a Progetto si dovranno rimuovere gli impianti oggetto di questo intervento, in particolare:

- cablaggio e rimozione cavi;
- rimozione carpenterie sostegno cavi;
- rimozione impianti illuminazione;
- rimozione moduli da basamento di appoggio e demolizione degli stessi;
- Trasporto moduli, a partire dal luogo dell'impianto fino al punto di consegna (posto in un raggio di max 60 km dall'impianto in oggetto).

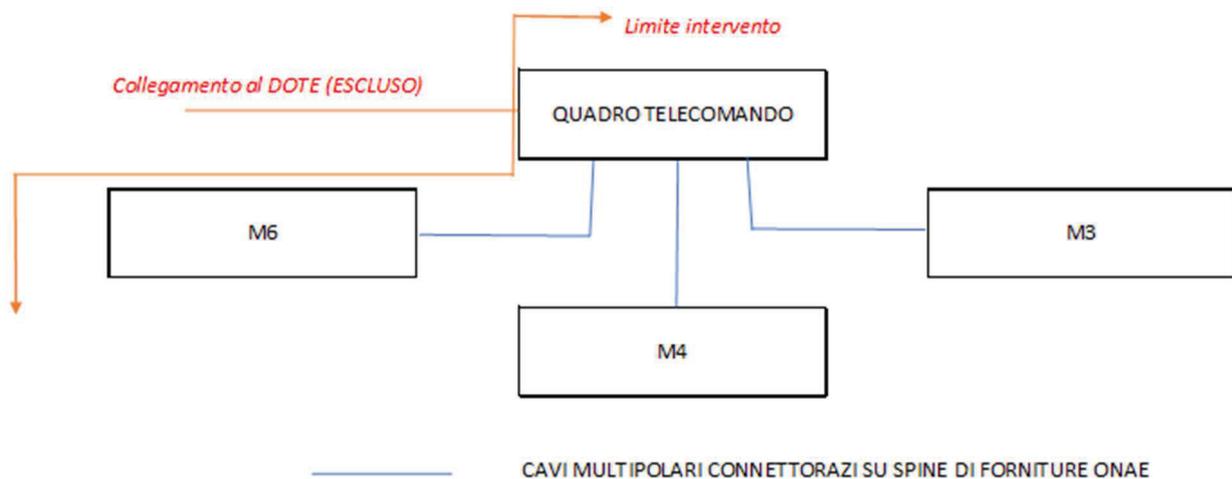
Tale attività è esclusa dall'oggetto del presente appalto.

5 INTERFACCIA CON DOTE

L'impianto provvisorio sarà interfacciato con il DOTE di Bari tramite un Gateway che comunica con protocolli unificati. Sarà possibile interfacciare l'impianto con IEC60870-5-101, IEC60870-5-104, IEC61850.

In considerazione della provvisorietà dell'opera non si adatterà una soluzione condorme alla specifica RFI DTC ST E SP IFS SS 500 B.

L'interfaccia con i vari moduli ONAE sarà di tipo tradizionale, cablata verso dei relè esecutori (RE per comandi) e relè di segnalazione (RS per segnalazioni), come di seguito schematizzato:



Il quadro telecomando avrà funzione di gateway e sarà composto da:

- carpenteria LxHxP 1200x2200x800 accessibile fronte e retro
- gateway ABB 560 o Siemens A8050
- 122 Relè segnali
- 44 Relè esecutori
- selettore TE/TI (double point su ingressi RTU, manipolatore multipacco tipo Comeletric)
- morsettiera di confine

Il profilo di interoperabilità sarà concordato con il gestore dell'impianto e configurato secondo le indicazioni del territorio.

A titolo descrittivo si riportano i segnali che saranno processati dal complesso Gateway + Armadio relè di interfaccia e commutatore TE/TI:

- Comandi e segnalazioni Sez AT modulo M1
- Comandi e segnalazioni Int AT modulo M1
- Segnalazioni e allarmi Modulo M2 (trasformatore di gruppo)
- Comandi e segnalazioni Sez Esap modulo M3
- Comandi e segnalazioni Sez Bip modulo M3
- Segnalazioni e allarmi Modulo M3 (raddrizzamento e filtro)
- Comandi e segnalazioni Sez Bip Alim J10
- Comandi e segnalazioni Extrarapido J10
- Comandi e segnalazioni Sez 1F S10
- Comandi e segnalazioni Asservimento J10
- Comandi e segnalazioni Sez Bip Alim J2
- Comandi e segnalazioni Extrarapido J2
- Comandi e segnalazioni Sez 1F S2
- Comandi e segnalazioni Asservimento J2
- Comandi e segnalazioni Sez Bip Alim J9
- Comandi e segnalazioni Extrarapido J9
- Comandi e segnalazioni Sez 1F S9
- Comandi e segnalazioni Asservimento J9
- Comandi e segnalazioni Sez Bip Alim J1
- Comandi e segnalazioni Extrarapido J1
- Comandi e segnalazioni Sez 1F S1
- Comandi e segnalazioni Asservimento J10
- Comandi e segnalazioni Sez 2F S51
- Comandi e segnalazioni Sez 2F S52
- Segnalazioni e allarmi Modulo M6 (servizi ausiliari).

Come da lista seguente:

	Comandi	Segnali posizione	Allarmi
Comandi e segnalazioni Sez AT modulo M1	2	2	1
Comandi e segnalazioni Int AT modulo M1	2	2	3
Segnalazioni e allarmi Modulo M2 (trasformatore di gruppo)			8
Comandi e segnalazioni Sez Esap modulo M3	2	2	1
Comandi e segnalazioni Sez Bip modulo M3	2	2	1
Segnalazioni e allarmi Modulo M3 (raddrizzamento e filtro)			12
Comandi e segnalazioni Sez Bip Alim J10	2	2	1
Comandi e segnalazioni Extrarapido J10	2	2	5
Comandi e segnalazioni Sez 1F S10	2	2	1
Comandi e segnalazioni Asservimento J10	2	2	3
Comandi e segnalazioni Sez Bip Alim J2	2	2	1
Comandi e segnalazioni Extrarapido J2	2	2	5
Comandi e segnalazioni Sez 1F S2	2	2	1
Comandi e segnalazioni Asservimento J2	2	2	3

Comandi e segnalazioni Sez Bip Alim J9	2	2	1
Comandi e segnalazioni Extrarapido J9	2	2	5
Comandi e segnalazioni Sez 1F S9	2	2	1
Comandi e segnalazioni Asservimento J9	2	2	3
Comandi e segnalazioni Sez Bip Alim J1	2	2	1
Comandi e segnalazioni Extrarapido J1	2	2	5
Comandi e segnalazioni Sez 1F S1	2	2	1
Comandi e segnalazioni Asservimento J1	2	2	3
Comandi e segnalazioni Sez 2F S51	2	2	1
Comandi e segnalazioni Sez 2F S52	2	2	1
Generali serv ausiliari			10
	44	44	78

Lato moduli ONAE i segnali saranno acquisiti collegandosi a morsettiere messe a disposizione nell'ambito dei quadri/apparecchiature installati dai moduli stessi e/o attraverso le connessioni a spina esistenti (rif. disegno ONAE 30056 REV. 0 del 01/06/2021). Sono escluse dall'ambito di progetto eventuali modifiche e/o integrazioni delle apparecchiature già installate all'interno dei moduli, sia hardware che software.

6 ILLUMINAZIONE DI PIAZZALE

L'impianto provvisorio sarà illuminato con corpi illuminanti con sorgente luminosa a LED, installati su paline in VTR a specifica TE680, caratterizzati da elevate prestazioni in termini di durata di funzionamento e di efficienza luminosa. In particolare, gli apparecchi illuminanti rispettano i requisiti sottoindicati, come previsto dalla normativa CAM (DM 27 settembre 2017):

- efficienza luminosa del modulo LED completo di sistema ottico [lm/W] ≥ 95 ;
- fattore di mantenimento del flusso luminoso: L80 per 60.000 h di funzionamento;
- tasso di guasto (%): B10 per 60.000 h di funzionamento.

I corpi illuminanti saranno montati ad altezza di circa 6 metri dal piano di calpestio su pali da arredo urbano dotati di sbraccio doppio.

Per evitare la dispersione del flusso luminoso verso l'alto e contenere il fenomeno dell'inquinamento luminoso (Light pollution), gli apparecchi per l'illuminazione pubblica sono di tipo cut-off e comunque ottemperanti alla normativa regionale in materia e alla norma UNI 10819.

Al fine di garantire un buon comfort visivo e ridurre i fenomeni di abbagliamento nelle zone di conflitto illuminate, sono utilizzati apparecchi illuminanti tali che la categoria di intensità luminosa ad impianto nuovo sia non inferiore alla G4.

Per la disposizione dei corpi illuminanti si veda elaborato LI0701VZZP9SE0000005.

Gli impianti di illuminazione sono dimensionati in modo da garantire il rispetto delle prescrizioni delle norme UNI 11248, per la definizione della categoria illuminotecnica da adottare, e della norma UNI EN 132101-2 (ed. 2016), per la determinazione dei requisiti illuminotecnici da garantire nei singoli casi.

Le linee dorsali di alimentazione saranno costituite da cavi multipolari con guaina, tipo FG16(O)R16 0.6/1Kv, di sezione pari a quella riportata sugli elaborati grafici e comunque non inferiore a 2.5 mm². Il dimensionamento dei cavi, in funzione del tipo di posa e delle condizioni ambientali, è previsto al fine di ottenere una caduta di tensione massima all'utilizzo del 4% e garantire il coordinamento con il relativo dispositivo di protezione installato sul quadro di alimentazione.

I cavi per la derivazione agli apparecchi di illuminazione saranno generalmente bipolari di tipo e sezione proporzionati al carico e agli impieghi dei suddetti (CEI EN 60598-1).

Tutti i cavi dovranno essere rispondenti alle norme CEI 20-13 o equivalenti e devono disporre di certificazione IMQ o equivalente.

La distribuzione sarà realizzata con linee interrato e protette da tubi in materiale plastico, disposti come indicato negli allegati grafici di riferimento.

I tubi dovranno essere in materiale a base di cloruro di vinile e/o polietilene ad alta densità, corrugato serie pesante classe N e resistenza allo schiacciamento maggiore di 450 N, conformi alle norme CEI EN 61386-1 e CEI EN 61386-24, con marcatura costituita da contrassegno del fabbricante, marchio CE, IMQ o equivalente.

In corrispondenza delle deviazioni dei cavidotti saranno previsti pozzetti in calcestruzzo delle dimensioni interne di 60x60x60 cm, provvisti di chiusino in ghisa sferoidale, con carico di rottura, indicato negli elaborati grafici, adeguato al luogo di posa, secondo le indicazioni fornite dalla norma UNI 124.

La resistenza caratteristica alla compressione del calcestruzzo non dovrà essere inferiore a:

- 45 N/mm² su un provino cubico di lato pari a 150 mm;
- 40 N/mm² su un provino cilindrico di 150 mm di diametro e 300 mm di altezza.

Per procedere alla derivazione dell'alimentazione dei singoli pali dalla dorsale principale è necessario installare, all'interno dei pozzetti d'ispezione, cassette di derivazione stagne IP 56 in materiale termoplastico di dimensioni 300x220x180 mm dove saranno derivate, tramite giunto elettrico, le 2 alimentazioni (F+N) per i singoli corpi illuminanti di ciascun sostegno. In alternativa è possibile derivare le stesse alimentazioni tramite giunto elettrico IP68 in classe II di isolamento.

I parametri illuminotecnici, presi a riferimento per il dimensionamento illuminotecnico dei vari ambienti (interni), sono desunti dalla Norma UNI 12464-2 (Illuminazione dei luoghi di lavoro all'esterno) e riportati nella seguente tabella, dove:

E_m = illuminamento medio mantenuto, ossia il valore al di sotto del quale l'illuminamento medio, su una specifica superficie, non può mai scendere

$UGRL$ = valore massimo dell'indice di abbagliamento

U_0 = coefficiente di uniformità sulla superficie (espresso in valore percentuale)

R_a = indice di resa del colore

Per le zone che non sono riconducibili a quelle riportate nella tabella si prendono a riferimento le indicazioni contenute nel "Capitolato Tecnico LF680 per la realizzazione di impianti di illuminazione nei piazzali ferroviari e nelle grandi aree in genere" di RFI, ovvero le indicazioni della Linea Guida RFI DPR DAMCG LG SVI 008 A – "Linea guida per l'illuminazione delle stazioni e delle fermate ferroviarie"

<u>TIPO DI ZONA, COMPITO OD ATTIVITÀ</u>	<u>E_m</u> <u>(lux)</u>	<u>UGRL</u>	<u>U₀</u>	<u>R_a</u>
<u>UNI EN 12464:2</u>				

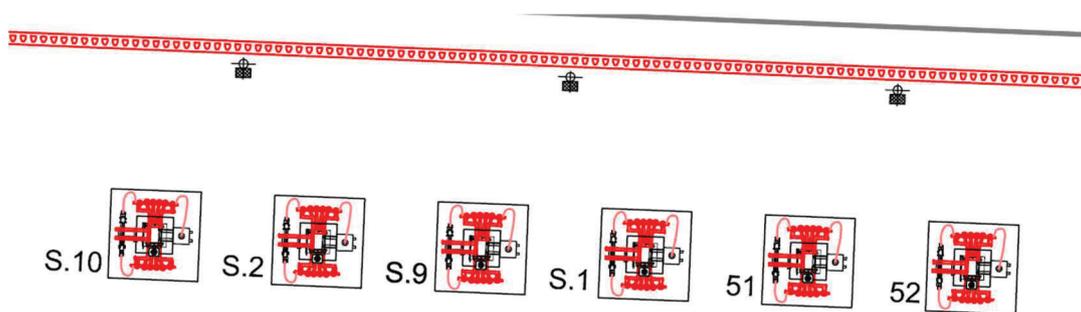
<u>Binari nelle stazioni</u>	<u>10</u>	<u>0.25</u>	<u>50</u>	<u>20</u>
<u>Binari di carico (operazioni di breve durata)</u>	<u>10</u>	<u>0.25</u>	<u>50</u>	<u>20</u>
<u>Binari di carico (operazioni continue)</u>	<u>20</u>	<u>0.4</u>	<u>50</u>	<u>20</u>
<u>Pensiline aperte, treni locali, piccolo numero di passeggeri</u>	<u>15</u>	<u>0.25</u>	<u>50</u>	<u>20</u>
<u>Pensiline aperte, treni regionali o intercity (limitato num passeggeri)</u>	<u>20</u>	<u>0.40</u>	<u>45</u>	<u>20</u>
<u>Pensiline aperte, intercity (elevato numero di passeggeri)</u>	<u>50</u>	<u>0.40</u>	<u>45</u>	<u>40</u>
<u>Pensiline aperte nelle aree di carico</u>	<u>20</u>	<u>0.40</u>	<u>50</u>	<u>20</u>
<u>Pensiline coperte, treni regionali o intercity (limitato num passeggeri)</u>	<u>50</u>	<u>0.40</u>	<u>45</u>	<u>40</u>
<u>Pensiline coperte, intercity (elevato numero di passeggeri)</u>	<u>100</u>	<u>0.50</u>	<u>45</u>	<u>40</u>
<u>Pensiline coperte nelle aree di carico</u>	<u>50</u>	<u>0.40</u>	<u>45</u>	<u>20</u>
<u>Cantieri ferroviari</u>	<u>10</u>	<u>0.40</u>	<u>50</u>	<u>20</u>
<u>Movimentazione nelle aree dei cantieri ferroviari</u>	<u>30</u>	<u>0.40</u>	<u>50</u>	<u>20</u>
<u>Treni e locomotive di servizio</u>	<u>20</u>	<u>0.40</u>	<u>50</u>	<u>40</u>
<u>Passaggi pedonali</u>	<u>20</u>	<u>0.40</u>	<u>50</u>	<u>20</u>
<u>Passaggi a livello</u>	<u>20</u>	<u>0.40</u>	<u>45</u>	<u>20</u>
<u>Aree di snodo</u>	<u>30</u>	<u>0.40</u>	<u>45</u>	<u>20</u>
<u>Scale, piccole e medie stazioni</u>	<u>50</u>	<u>0.40</u>	<u>45</u>	<u>20</u>
<u>Scale, grandi stazioni</u>	<u>100</u>	<u>0.50</u>	<u>45</u>	<u>40</u>
<u>Buca d'ispezione</u>	<u>100</u>	<u>0.50</u>	<u>40</u>	<u>40</u>
<u>LF 680</u>				
<u>Piazzali di tipo generico con area sgombra da carri ferroviari</u>	<u>12÷14</u>	<u>---</u>	<u>15÷25</u>	<u>---</u>
<u>LG 008 A</u>				
<u>5.12.8 – Attraversamenti a raso</u>	<u>20</u>	<u>0.40</u>	<u>45</u>	<u>20</u>

Per effettuare le verifiche descritte nella presente relazione è stato utilizzato un apposito software di calcolo illuminotecnico; i risultati di tali verifiche sono riportati nei documenti allegati richiamati al capitolo precedente. Con riferimento ai valori di illuminamento prescritti dalle Norme e Specifiche richiamate è stata effettuata la modellazione delle aree di riferimento nel

piazzale, per le quali è stato poi effettuato il calcolo illuminotecnico di verifica, simulando le reali condizioni di illuminazione (in termini di tipologia e numero di corpi illuminanti) e le reali condizioni di esercizio a regime (in termini di pulizia e manutenzione dei corpi illuminanti). Tutti i calcoli sono stati condotti su modelli di dimensioni reali. Nello sviluppo dei calcoli si è tenuto conto dello stato di inquinamento delle aree, della vita stimata delle lampade e di intervalli di manutenzione di durata “standard” per questo tipo di installazioni, utilizzando un fattore di abbattimento delle prestazioni dei corpi illuminanti di circa 80%. L'illuminamento medio è stato calcolato con il metodo punto per punto utilizzando le curve fotometriche di apparecchi illuminanti commerciali di tipo simile a quelli previsti in progetto.

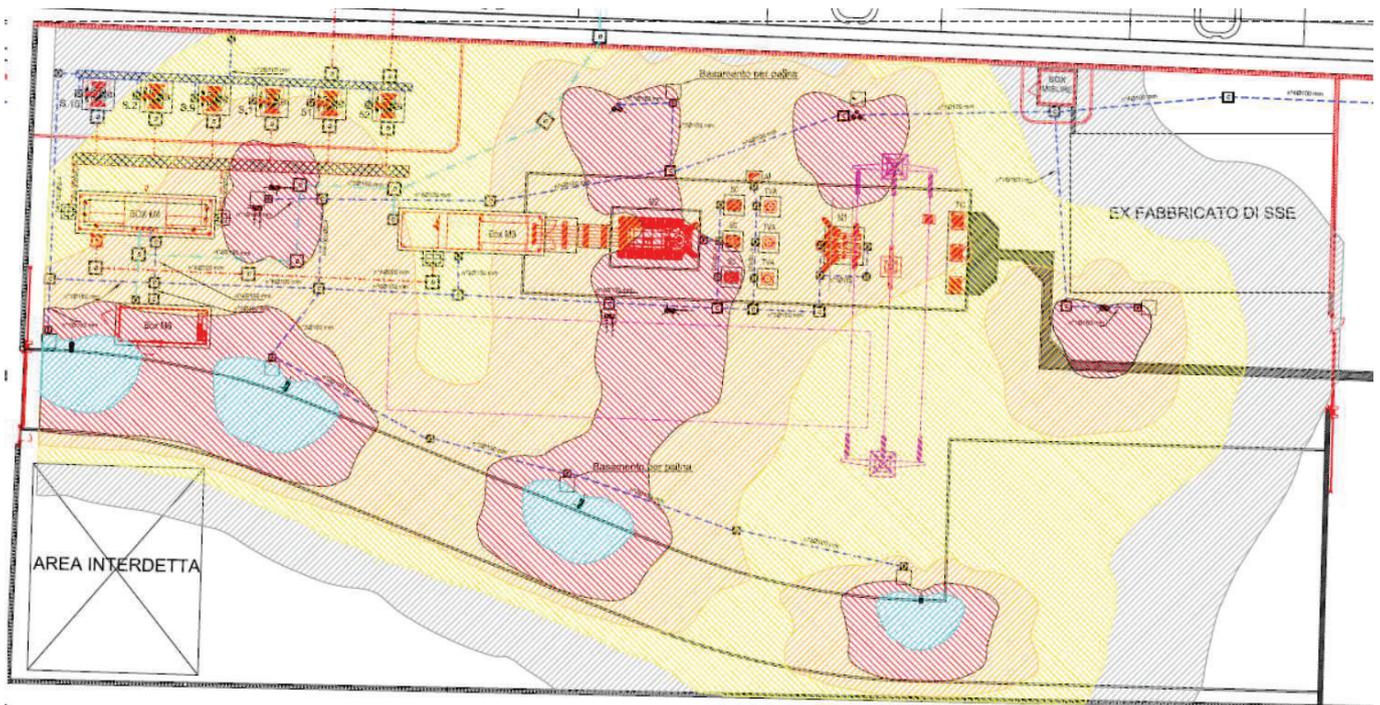
I calcoli sono stati condotti in modo da verificare che la tipologia e la distribuzione dei corpi illuminanti ipotizzati per le aree descritte ai paragrafi precedenti fossero tali da soddisfare i requisiti richiesti dalle Specifiche in termini di valori di illuminamento medio ed uniformità.

Oltre all'illuminazione di piazzale si prevede di installare 3 proiettori con il compito di illuminare, solo quando necessario per attività di manutenzione e ispezione, i sezionatori T.E.:



Nelle pagine seguenti sono riportati gli esiti del calcolo effettuato:

RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELLE CURVE ISOLUX



LEGENDA RAPPRESENTAZIONE ISOLUX

	Illuminamento medio > 5 lux
	Illuminamento medio 15+30 lux
	Illuminamento medio > 30 lux
	Illuminamento medio > 50 lux
	Illuminamento medio > 80 lux

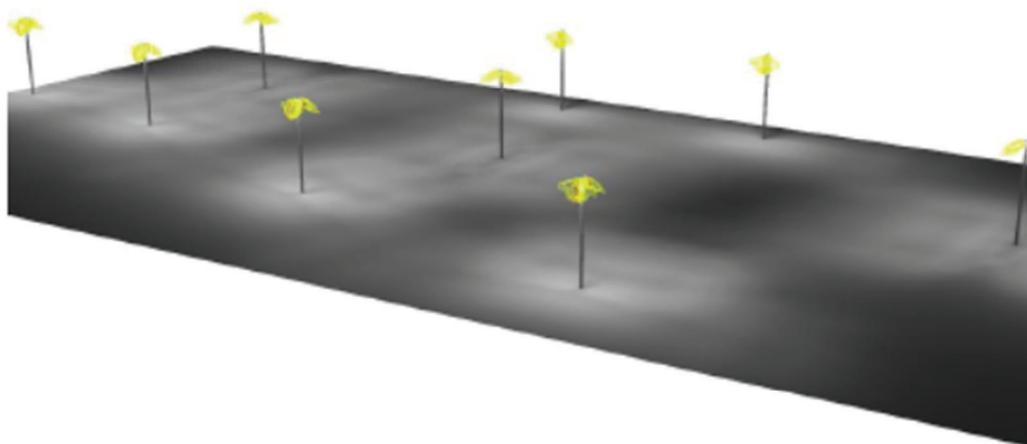
Progetto 1



DIALux
26.02.2024

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Scena esterna 1 / Rendering 3D



Progetto 1

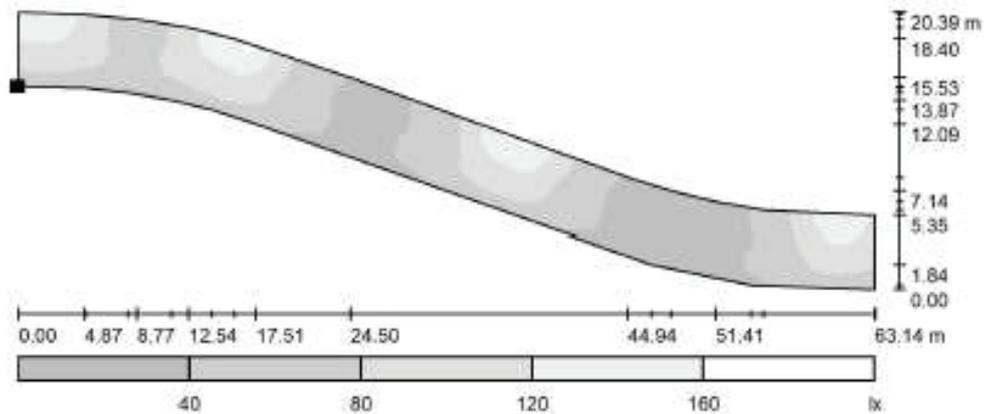


DIALux

27.02.2024

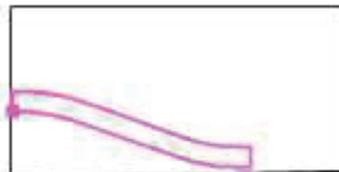
Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Scena esterna 1 / Superficie di calcolo 1 / Livelli di grigio (E, perpendicolare)



Scala 1 : 452

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(131.864 m, 23.030 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 64 Punti

E_m [lx]
69

E_{min} [lx]
22

E_{max} [lx]
174

E_{min} / E_m
0.316

E_{min} / E_{max}
0.126

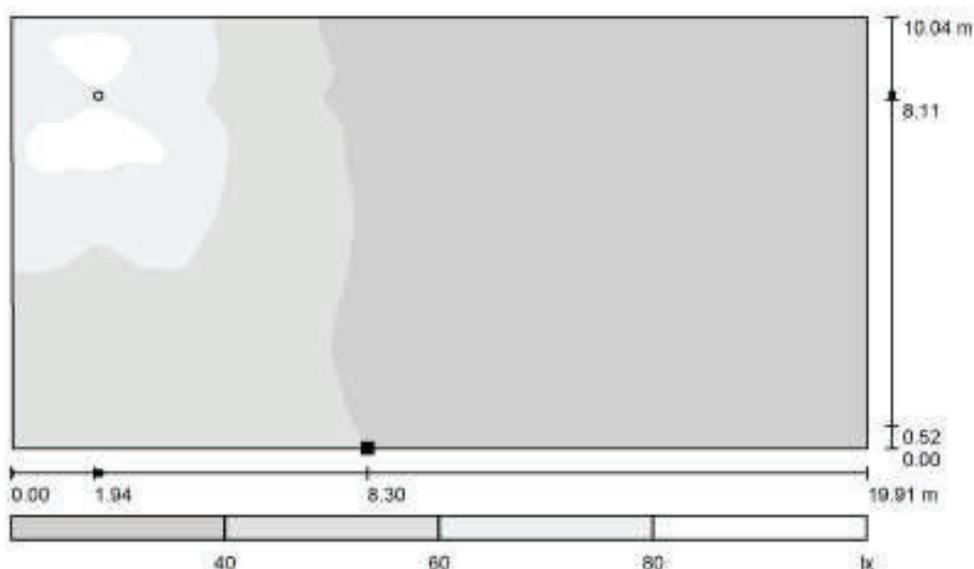
Progetto 1



DIALux
27.02.2024

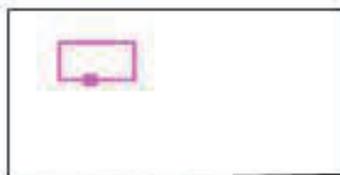
Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Scena esterna 1 / Superficie di calcolo 2 / Livelli di grigio (E, perpendicolare)



Scala 1 : 143

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(153.064 m, 32.300 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

E_m [lx]
41

E_{min} [lx]
24

E_{max} [lx]
97

E_{min} / E_m
0.585

E_{min} / E_{max}
0.244

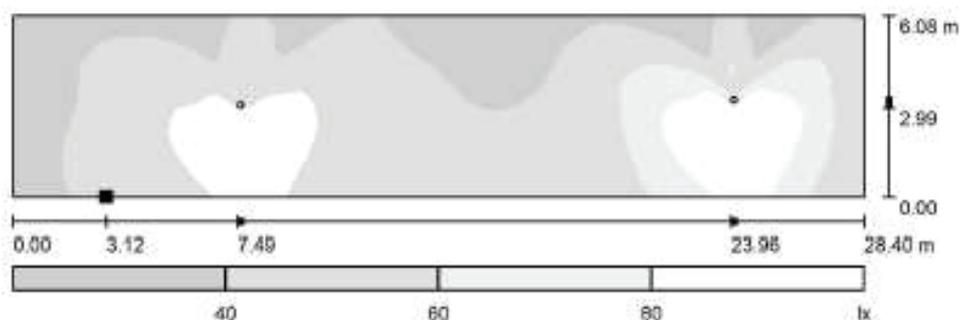
Progetto 1



DIALux
27.02.2024

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Scena esterna 1 / Superficie di calcolo 3 / Livelli di grigio (E, perpendicolare)



Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(165.778 m, 44.124 m, 0.850 m)



Scala 1 : 204

Reticolo: 128 x 128 Punti

E_m [lx]
56

E_{min} [lx]
23

E_{max} [lx]
100

E_{min} / E_m
0.422

E_{min} / E_{max}
0.235

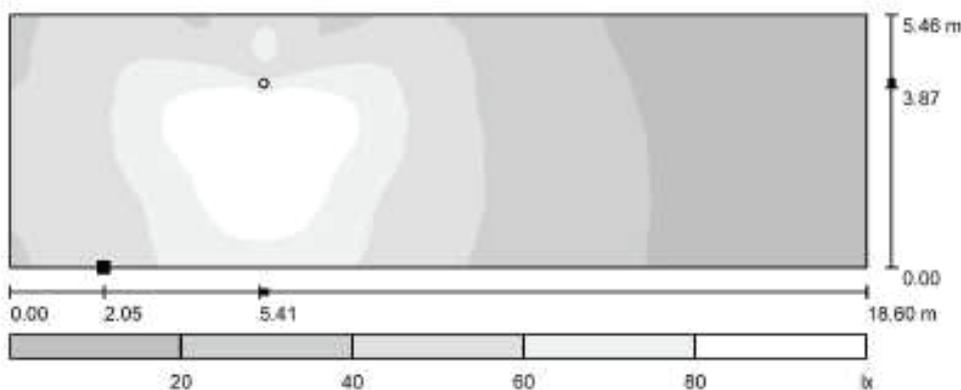
Progetto 1



DIALux
27.02.2024

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Scena esterna 1 / Superficie di calcolo 4 / Livelli di grigio (E, perpendicolare)



Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(200.845 m, 30.645 m, 0.850 m)



Scala 1 : 133

Reticolo: 128 x 128 Punti

E_m [lx]
42

E_{min} [lx]
8.02

E_{max} [lx]
99

E_{min} / E_m
0.189

E_{min} / E_{max}
0.081

Progetto 1



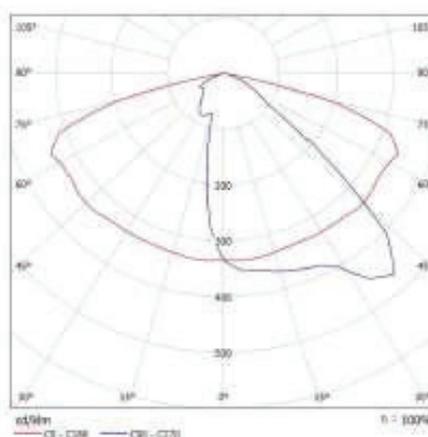
DIALUX
27.02.2024

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

CLUCE 259643.362 GEMINI PRO ME3M / Scheda tecnica apparecchio

Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.

Emissione luminosa 1:



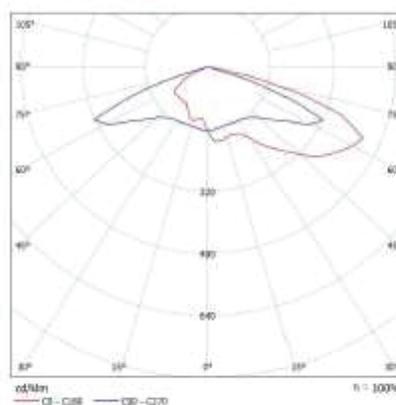
Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 40 75 97 100 101

A causa dell'assenza di simmetria, per questa lampada non è possibile rappresentare la tabella UGR.

CLUCE 258643.362 GEMINI PRO AS / Scheda tecnica apparecchio

Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.

Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 25 58 93 100 100

A causa dell'assenza di simmetria, per questa lampada non è possibile rappresentare la tabella UGR.



PROGETTO ESECUTIVO

LINEA PESCARA – BARI

SSE DI RIPALTA-OPERE IN VARIANTE
Relazione Tecnica Generale

COMMESSA
LI07

LOTTO
01

CODIFICA
VZZ RO

DOCUMENTO
SE 0000 001

REV.
B

FOGLIO
32 di 37

Progetto 1



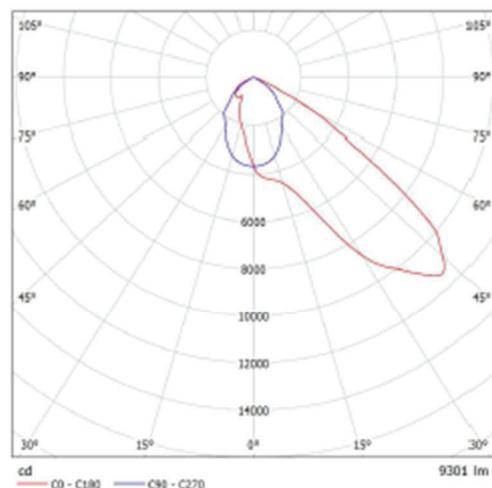
DIALux
29.02.2024

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

**Disano Illuminazione 414910-00 1987 Mini Rodio - asimmetrico 4000K CRI80 54W CLD
Grafite / Scheda tecnica apparecchio**

Emissione luminosa 1:

Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.



Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 56 94 100 100 98

A causa dell'assenza di simmetria, per questa lampada non è possibile rappresentare la tabella UGR.

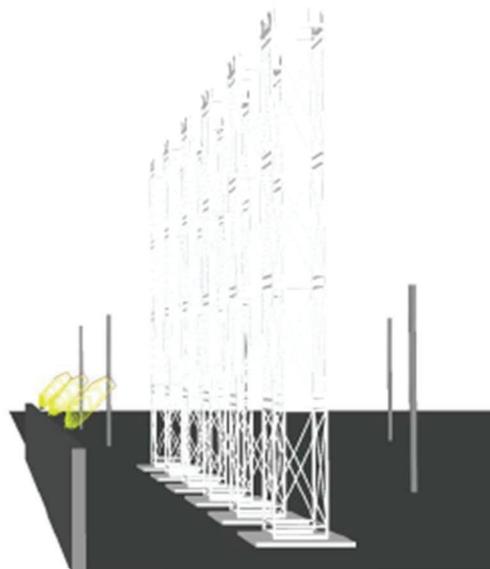
Progetto 1



DIALux
29.02.2024

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Illuminazione Sezionatori / Illuminazione sezionatori / Rendering 3D



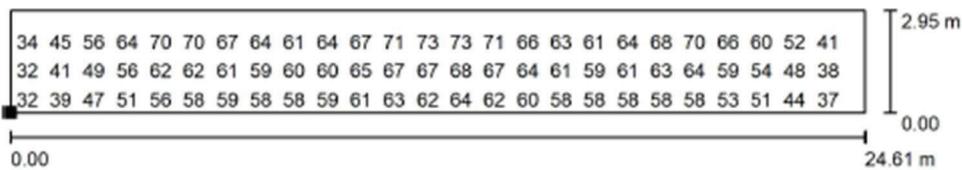
Progetto 1



DIALux
29.02.2024

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Illuminazione Sezionatori / Illuminazione sezionatori / Superficie di calcolo 6 / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 176

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(133.394 m, 48.746 m, 11.000 m)



Reticolo: 128 x 32 Punti

E_m [lx]
59

E_{min} [lx]
28

E_{max} [lx]
79

E_{min} / E_m
0.483

E_{min} / E_{max}
0.361

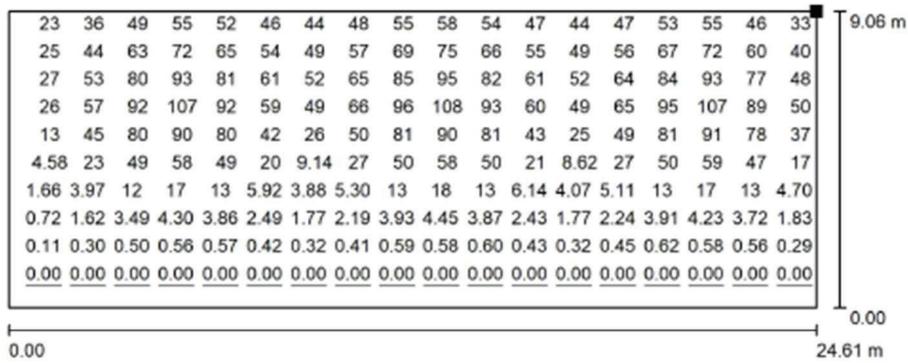
Progetto 1



DIALux
29.02.2024

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Illuminazione Sezionatori / Illuminazione sezionatori / Superficie di calcolo 6 / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 176

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(134.394 m, 45.744 m, 10.473 m)



Reticolo: 128 x 32 Punti

E_m [lx]
33

E_{min} [lx]
0.00

E_{max} [lx]
114

E_{min} / E_m
0.000

E_{min} / E_{max}
0.000

