



Regione Lombardia

Direzione Generale Infrastrutture, Trasporti e Mobilità sostenibile



CODICE
COMMESSA

F 3 1

LIVELLO
PROGETTAZIONE

D

D.P.R.
207/10

b

PROGRESSIVO
ELABORATO

0 1 0

CATEGORIA
OPERA

I M

NUMERO
OPERA

- -

REVISIONE

R 0

SCALA

===

LINEA MILANO - VARESE - LAVENO RADDOPPIO SELETTIVO GEMONIO - CITTIGLIO *Progetto Definitivo*

RELAZIONI TECNICHE SPECIALISTICHE RELAZIONE TECNICA IMPIANTI CIVILI

Revisioni		Data	Descrizione	Redatto	Controllato
	3		-		
	2		-		
	1		-		
	0	Ott. 2022	PRIMA EMISSIONE		

NORD_ING

NORD_ING Srl
IL DIRETTORE TECNICO
Ing. Luca Erba

FERROVIENORD

FERROVIENORD S.p.A.

DIREZIONE SVILUPPO INFRASTRUTTURA
IL DIRETTORE (a.r.)
Dott. Enrico Bellavia

Progettista



Collaborazione



C.P.B. Broggi Srl - Società Engineering
21049 TRADATE (VA) - C.so BERNACCHI, 113
Telefono 0331/810172 - Fax 0331/835490 - Email info@cpb-broggi.it

REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO	DATA
MR	MG	BD	24/10/2022
CODICE ARCHIVIO COLLABORATORE			AGG.
FNI22221E			

Codice lavoro	<i>FNI22/221EM</i>
----------------------	--------------------

IL PRESENTE FASCICOLO È COMPOSTO DALLE SEGUENTI PARTI:

File	Revisione				Descrizione	N° fogli
	0	1	2	3		
<i>F31Db010IT--R0_Rel.doc</i>	X				<i>Relazione tecnica impianti elettrici ed affini</i>	<i>98</i>
<i>F31Dd210IM--R0_Schemi quadri elettrici.dwg</i>	X				<i>Schema a blocchi e schemi quadri elettrici impianti di stazione</i>	<i>25</i>
<i>F31Dd211IM--R0_fabbricato viaggiatori.pdf</i>	X				<i>Adeguamento impianti elettrici ed affini fabbricato viaggiatori</i>	<i>1</i>
<i>F31Dd212M--R0_Plan distr pensiline.dwg</i>	X				<i>Distribuzione vie cavo ed impianto forza motrice – nuove pensiline di stazione</i>	<i>1</i>
<i>F31Dd213IM--R0_Illuminazione pensiline.dwg</i>	X				<i>Impianto illuminazione - nuove pensiline di stazione</i>	<i>1</i>
<i>F31Dd214IM--R0_terra pensiline.dwg</i>	X				<i>Impianto di messa a terra – nuove pensiline di stazione</i>	<i>1</i>
<i>F31Dd215IM--R0_TLC pensiline.dwg</i>	X				<i>Impianti speciali - nuove pensiline di stazione</i>	<i>1</i>
<i>F31Dd216IT--R0_smaltimento passerella.dwg</i>	X				<i>Impianto smaltimento acque meteoriche – nuove pensiline di stazione</i>	<i>1</i>
<i>F31Dd217IM--R0_distr e impianti sottopasso.dwg</i>	X				<i>Distribuzione vie cavo ed impianto illuminazione - sottopasso pedonale</i>	<i>1</i>
<i>F31Dd218IM--R0_Plan speciali sottopasso.dwg</i>	X				<i>Impianti speciali – sottopasso pedonale</i>	<i>1</i>
<i>F31Dd219IM--R0_smaltimento sottopasso.dwg</i>	X				<i>Impianto smaltimento acque meteoriche – sottopasso pedonale</i>	<i>1</i>

REVISIONI		
N°	DESCRIZIONE	DATA
0	<i>Stesura iniziale</i>	<i>24/10/2022</i>
1		
2		
3		

File	Revisione				Descrizione	N° fogli
	0	1	2	3		
F31Dd220IM--R0_impianti elettrici sottopasso comunale.dwg	X				Impianti elettrici ed affini – sottopasso comunale Via Roma	1
F31Dd221IM--R0_smalgimento sottopasso comunale.dwg	X				Impianto smaltimento acque meteoriche – sottopasso comunale Via Roma	1
F31Dd222IM--R0_impianti elettrici passerella pedonale comunale.dwg	X				Impianti elettrici ed affini – passerella pedonale Via Verdi – Via Battisti	1
F31Dd223IM--R0_Schemi quadri Cittiglio.dwg	X				Schema a blocchi e schemi quadri elettrici impianto deviatoi stazione di Cittiglio	8
F31Dd224IM--R0_deviatoi Cittiglio.dwg	X				Impianto nuovi deviatoi – stazione di Cittiglio	1

L'intero fascicolo (ad eccezione delle planimetrie e schemi quadri elettrici) è contenuto nel file F31Db010IT--R0_Relazione elettrico.pdf

REVISIONI		
N°	DESCRIZIONE	DATA
0	Stesura iniziale	24/10/2022
1		
2		
3		

SOMMARIO

1	CAPITOLO PRIMO – RELAZIONE GENERALE	9
1.1	Oggetto dell'appalto.....	9
1.2	Scopo	11
1.3	Interventi ed opere richieste.....	13
1.4	Scelte e considerazioni progettuali	16
2	CAPITOLO SECONDO - RELAZIONE SPECIALISTICA	22
2.1	Identificazione dell'opera	22
2.2	Riferimenti normativi e legislativi	23
2.2.1	<i>Riferimenti normativi.....</i>	<i>23</i>
2.2.1.1	Impianti elettrici.....	23
2.2.1.2	Impianti di smaltimento acque meteoriche	28
2.2.2	<i>Riferimenti legislativi</i>	<i>29</i>
2.2.2.1	Impianti elettrici:.....	29
2.2.2.2	Impianto di smaltimento acque meteoriche:	29
2.2.2.3	Regolamento prodotti da costruzione:	30
2.3	CRITERI DI SCELTA E DIMENSIONAMENTO – IMPIANTI ELETTRICI.....	31
2.3.1	<i>Programmi di calcolo utilizzati per il dimensionamento</i>	<i>31</i>
2.3.2	<i>Potenza impiegata e dimensionamento degli impianti.....</i>	<i>31</i>
2.3.3	<i>Protezione delle condutture</i>	<i>31</i>
2.3.3.1	Protezione dai sovraccarichi.....	31
2.3.3.2	Protezione dai cortocircuiti	32
2.3.3.3	Protezione contro i contatti diretti.....	32
2.3.4	<i>Impianti messa a terra e sistemi di protezione contro i contatti indiretti</i>	<i>33</i>
2.3.4.1	Componenti di un impianto di terra.....	33
2.3.4.2	Protezione contro i contatti indiretti.....	35
2.3.4.3	Prescrizioni aggiuntive per coesistenza fra sistemi di messa a terra differenti negli impianti ferroviari.....	36
2.3.5	<i>Protezione contro i contatti indiretti con interruzione automatica del circuito</i>	<i>37</i>
2.3.5.1	Protezione contro i contatti indiretti nei sistemi TT	37
2.3.6	<i>Protezione contro le sovratensioni</i>	<i>38</i>
2.3.7	<i>Qualità dei materiali e luoghi di installazione</i>	<i>38</i>
2.3.8	<i>Tubi protettivi, cassette di derivazione, canalizzazioni</i>	<i>38</i>

2.3.9	<i>Cavi e conduttori</i>	39
2.3.9.1	Isolamento dei cavi	39
2.3.9.2	Colori dei cavi	39
2.3.9.3	Sezione minima dei conduttori di neutro.....	40
2.3.9.4	Sezione dei conduttori di terra e protezione.....	40
2.3.9.5	Sezione minima del conduttore di terra.....	41
2.3.10	<i>Illuminazione degli ambienti</i>	41
2.3.10.1	Illuminazione normale.....	41
2.3.10.2	Illuminazione di emergenza	42
2.3.11	<i>Quadri di comando</i>	42
2.3.11.1	Quadri elettrici metallici.....	42
2.3.11.2	Quadri elettrici in materiale isolante.....	43
2.3.11.3	Apparecchiature modulari.....	43
2.3.12	<i>Prescrizioni aggiuntive per ambienti a maggior rischio in caso d'incendio</i>	44

3 OPERE ELETTRICHE: IMPIANTI ELETTRICI ED AFFINI NUOVE PENSILINE E SOTTOPASSO DI STAZIONE.....45

3.1	DATI TECNICI DI PROGETTO	45
3.1.1	<i>Dati ambientali</i>	45
3.1.2	<i>Dati elettrici</i>	45
3.1.3	<i>Illuminamenti medi in ambiente</i>	45
3.1.4	<i>Grado di protezione minimo delle apparecchiature elettriche</i>	46
3.1.5	<i>Dati fornitura energia elettrica e caratteristiche delle protezioni</i>	46
3.1.6	<i>Elenco principali utenze elettriche</i>	47
3.1.7	<i>Definizione del tipo di ambiente</i>	48
3.2	DESCRIZIONE DELLE OPERE	49
3.2.1	<i>Modifica fornitura di energia elettrica e quadro sottocontatore di stazione</i>	49
3.2.2	<i>Nuovo quadro distribuzione generale di stazione</i>	50
3.2.3	<i>Distribuzione principale e secondaria</i>	51
3.2.4	<i>Impianto illuminazione pensiline e banchine di stazione</i>	52
3.2.4.1	Impianto illuminazione nuove pensiline.....	52
3.2.4.2	Impianto illuminazione banchine	53
3.2.5	<i>Impianto alimentazione ascensori</i>	55
3.2.5.1	Linee di alimentazione principali e relative protezioni.....	55

3.2.5.2	Alimentazione ascensore	55
3.2.6	<i>Impianti elettrici ed affini sottopasso.....</i>	57
3.2.6.1	Impianto illuminazione sottopasso	57
3.2.6.2	Allacciamenti elettrici per impianto smaltimento acque vani ascensori.....	57
3.2.7	<i>Impianti TLC.....</i>	58
3.2.7.1	Impianto TVCC.....	58
3.2.7.2	Impianto help-point di stazione	58
3.2.7.3	Impianto tele indicatori	59
3.2.7.4	Impianto diffusione sonora	60
3.2.7.5	Impianto orologi.....	61
3.2.7.6	Impianto DAB e convalidatrici	61
3.2.8	<i>Impianto riscaldamento deviatore e illuminazione punta scambi.....</i>	63
3.2.8.1	Quadro distribuzione riscaldamento deviatore	63
3.2.8.2	Impianto riscaldamento deviatore	63
3.2.8.3	Impianto illuminazione punta scambi	63
3.2.9	<i>Impianto di messa a terra ed equipotenzialità.....</i>	65
3.3	Elaborati grafici.....	68
4	OPERE ELETTRICHE: IMPIANTI ELETTRICI ED AFFINI SOTTOPASSO PEDONALE VIA ROMA	69
4.1	DATI TECNICI DI PROGETTO	69
4.1.1	<i>Dati ambientali</i>	<i>69</i>
4.1.2	<i>Dati elettrici</i>	<i>69</i>
4.1.3	<i>Illuminamenti medi in ambiente.....</i>	<i>69</i>
4.1.4	<i>Grado di protezione minimo delle apparecchiature elettriche.....</i>	<i>69</i>
4.1.5	<i>Dati fornitura energia elettrica e caratteristiche delle protezioni.....</i>	<i>70</i>
4.1.6	<i>Definizione del tipo di ambiente.....</i>	<i>71</i>
4.2	DESCRIZIONE DELLE MODALITA' OPERATIVE	72
4.2.1	<i>Quadro elettrico e linee di alimentazione impianti sottopasso.....</i>	<i>72</i>
4.2.2	<i>Adeguamento impianto illuminazione sottopasso pedonale</i>	<i>73</i>
4.3	Elaborati grafici.....	74
5	OPERE ELETTRICHE: IMPIANTI ELETTRICI ED AFFINI PASSERELLA PEDONALE Via battisti verso via verdi	75
5.1	DATI TECNICI DI PROGETTO	75
5.1.1	<i>Dati ambientali</i>	<i>75</i>

5.1.2	<i>Dati elettrici</i>	75
5.1.3	<i>Illuminamenti medi in ambiente</i>	75
5.1.4	<i>Grado di protezione minimo delle apparecchiature elettriche</i>	75
5.1.5	<i>Dati fornitura energia elettrica e caratteristiche delle protezioni</i>	76
5.1.6	<i>Elenco principali utenze elettriche</i>	76
5.1.7	<i>Definizione del tipo di ambiente</i>	77
5.2	DESCRIZIONE DELLE MODALITA' OPERATIVE	78
5.2.1	<i>Fornitura di energia elettrica e nuovo quadro distribuzione generale</i>	78
5.2.2	<i>Linee di distribuzione illuminazione e relative protezioni</i>	79
5.2.3	<i>Impianto illuminazione passerella pedonale</i>	80
5.2.4	<i>Impianto di messa a terra ed equipotenzialità</i>	81
5.3	Elaborati grafici.....	82
6	OPERE ELETTRICHE: INTEGRAZIONE IMPIANTO RISCALDAMENTO DEVIATOI PRESSO LA STAZIONE DI CITTIGLIO	83
6.1	DATI TECNICI DI PROGETTO	83
6.1.1	<i>Dati ambientali</i>	83
6.1.2	<i>Dati elettrici</i>	83
6.1.3	<i>Grado di protezione minimo delle apparecchiature elettriche</i>	83
6.1.4	<i>Dati fornitura energia elettrica e caratteristiche delle protezioni</i>	84
6.1.5	<i>Elenco principali utenze elettriche</i>	84
6.2	DESCRIZIONE DELLE MODALITA' OPERATIVE	85
6.2.1	<i>Rifacimento quadro distribuzione riscaldamento deviatoi</i>	85
6.2.2	<i>Impianto riscaldamento deviatoi</i>	86
6.2.3	<i>Impianto illuminazione punta scambi</i>	87
6.3	Elaborati grafici.....	88
7	OPERE MECCANICHE: RACCOLTA E SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE PENSILINE DI STAZIONE E SOTTOPASSO PEDONALE, IMPIANTI DI RISALITA	89
7.1	DESCRIZIONE DELLE OPERE – IMPIANTO SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE.....	89
7.2	IMPIANTI DI RISALITA	91
7.3	ELABORATI GRAFICI	95

8	OPERE MECCANICHE: ADEGUAMENTO RETE RACCOLTA E SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE SOTTOPASSO PEDONALE VIA ROMA.....	97
8.1	DESCRIZIONE DELLE OPERE	97
8.2	ELABORATI GRAFICI	98

1 CAPITOLO PRIMO – RELAZIONE GENERALE

1.1 Oggetto dell'appalto

La presente relazione ha l'obiettivo di descrivere gli interventi necessari per l'adeguamento ed ampliamento degli impianti elettrici e di smaltimento acque meteoriche da realizzare nel contesto del raddoppio del tracciato ferroviario presso la stazione ferroviaria di Gemonio, ubicata in P.le Preziosa Visconti nel comune di Gemonio (VA), inserita nella rete ferroviaria di FERROVIENORD SpA, sul ramo Milano, tratta Varese-Laveno. Tale intervento comporta la realizzazione delle seguenti opere accessorie:

- Opere elettriche
 - o Realizzazione di una pensilina coperta su ciascuna banchina di stazione;
 - o Inserimento in prossimità del sottopasso pedonale di stazione ferroviaria di n.2 ascensori di collegamento fra il piano banchina ed il sottopasso esistente;
 - o Adeguamento degli impianti interni al sottopasso pedonale di proprietà comunale che mette in comunicazione Via Roma con Via Verdi;
 - o Realizzazione di un nuovo impianto di illuminazione per la passerella pedonale che mette in comunicazione Via C. Battisti con Via Verdi;
- Opere di smaltimento acque meteoriche
 - o Nuovo impianto di raccolta e smaltimento acque meteoriche per le pensiline coperte di stazione;
 - o Nuovo impianto di risalita con ascensori per il sottopasso pedonale di stazione
 - o Adeguamento dell'impianto di smaltimento delle acque meteoriche del sottopasso di stazione, in funzione della realizzazione dei vani ascensori;
 - o Adeguamento dell'impianto di smaltimento delle acque meteoriche del sottopasso pedonale di Via Roma, in funzione delle modifiche strutturali;

IN funzione della modifica del tracciato ferroviario si rende inoltre necessario intervenire presso la stazione di Cittiglio, per la realizzazione delle seguenti opere:

- o Integrazione impianto riscaldamento deviatoi presso la stazione di Cittiglio, in funzione della modifica del tracciato ferroviario

Scopo della presente relazione è pertanto quello di illustrare il progetto definitivo delle opere impiantistiche che necessariamente devono essere associate all'adeguamento ed ampliamento della stazione sopra menzionata e delle opere accessorie.



Figura 1: Inquadramento area di intervento

1.2 Scopo

Scopo della presente relazione è la realizzazione delle opere elettriche e di smaltimento delle acque meteoriche asservite alle opere accessorie al raddoppio del tracciato ferroviario in prossimità della stazione di Gemonio, indicate al precedente paragrafo 1.1.

Gli impianti interessati dall'intervento e quindi definiti dalla presente relazione e dal capitolato tecnico sono i seguenti:

1) Stazione di Gemonio:

- Opere elettriche
 - o Adeguamento quadri elettrici principali di stazione
 - o Impianto illuminazione e speciali nuove pensiline coperte di stazione;
 - o Alimentazione ascensori inseriti nel sottopasso pedonale di stazione esistente;
 - o Alimentazione riscaldamento deviatoi e illuminazione punta scambi lungo la sede ferroviaria lato Varese;
 - o impianto di messa a terra ed equipotenzialità.
- Opere di smaltimento acque meteoriche
 - o Impianto raccolta acque meteoriche nuove pensiline coperte;
 - o Integrazione dell'impianto raccolta acque meteoriche per i nuovi vani ascensori di accesso al sottopasso pedonale di stazione;

2) Sottopasso pedonale di proprietà comunale fra Via Roma e Via Verdi:

- Opere elettriche
 - o Adeguamento impianto illuminazione esistente;
- Opere di smaltimento acque meteoriche
 - o Adeguamento rete di raccolta acque meteoriche esistente in funzione delle modifiche strutturali al sottopasso;

3) Passerella pedonale di scavalco della sede ferroviaria fra Via C. Battisti e Via Verdi:

- impianto illuminazione;
- impianto di messa a terra ed equipotenzialità;

4) Stazione di Cittiglio:

- Opere elettriche
 - o Alimentazione riscaldamento deviatoi e illuminazione punta scambi lungo la sede ferroviaria lato Gemonio;

Risultano escluse dalla presente progettazione:

- le opere relative all'adeguamento degli impianti elettrici ed affini interni agli ambienti del fabbricato viaggiatori e delle banchine scoperte non interessate dagli interventi di adeguamento;
- le opere relative all'adeguamento degli impianti elettrici ed affini esistenti nel sottopasso pedonale di Via Roma;
- le opere relative all'adeguamento degli impianti elettrici ed affini esistenti in prossimità della passerella pedonale di scavalco della sede ferroviaria fra Via C. Battisti e Via Verdi;
- le opere relative alle eventuali interferenze degli impianti elettrici con le aree oggetto di modifica strutturale e di raddoppio del tracciato ferroviario non rientranti nell'area di stazione.

1.3 Interventi ed opere richieste

Le opere oggetto degli interventi sopra elencati sono essenzialmente le seguenti:

1) Stazione di Gemonio:

- Opere elettriche
 - Modifica di alcuni interruttori esistenti ed integrazione di partenze di alimentazione sul quadro sottocontatore di stazione esistente per alimentazione dei nuovi impianti
 - Rifacimento del quadro elettrico generale fabbricato viaggiatori esistente, in quanto l'attuale quadro elettrico non consente di alimentare gli impianti elettrici delle nuove pensiline coperte;
 - Adeguamento del quadro impianti ITT esistente per alimentazione dei nuovi impianti speciali asserviti alle nuove pensiline coperte;
 - Realizzazione del nuovo quadro alimentazione riscaldamento deviatori, sullo standard Ferrovienord già previsto nelle altre stazioni, per alimentazione del nuovo deviatoio posto al progr. Km65+575
 - Integrazione della polifora di banchina per la distribuzione delle linee elettriche ed impianti speciali, da realizzare in funzione delle modifiche alle attuali banchine;
 - Realizzazione impianto illuminazione pensiline e banchine di stazione, in funzione della nuova struttura di copertura;
 - Realizzazione impianti tecnologici (videosorveglianza, diffusione sonora, ecc.) per le pensiline e banchine di stazione e per il sottopasso di stazione;
 - Realizzazione linee di alimentazione di potenza e linee ausiliarie per ascensori di accesso al sottopasso pedonale;
 - Realizzazione linee di alimentazione di potenza e linee ausiliarie asservite all'impianto di smaltimento acque meteoriche per la vasca di laminazione nell'area esterna annessa alla stazione;
 - Realizzazione linee di alimentazione per pompe di sollevamento acque meteoriche nelle fosse ascensori;
 - Realizzazione linee di alimentazione per impianto riscaldamento deviatoio al progr. Km65+575 e relativo impianto di illuminazione punta scambi;

- Adeguamento dell'impianto di messa a terra ed equipotenzialità;
 - Opere di smaltimento acque meteoriche
 - Realizzazione della rete di raccolta acque meteoriche per la nuove pensiline coperte di stazione e invio delle acque alla vasca di laminazione V01;
 - Realizzazione di vasca di laminazione V01, completa di pompe di sollevamento per l'invio delle acque a pozzi perdenti;
 - Installazione di pompe di sollevamento acque meteoriche all'interno dei nuovi vani ascensori annessi al sottopasso di stazione, per invio alla rete sub orizzontale di raccolta acque meteoriche di banchina;
- 2) Sottopasso pedonale di proprietà comunale fra Via Roma e Via Verdi:
- Opere elettriche
 - Adeguamento dell'impianto di illuminazione lungo la rampa lato Via Verdi, oggetto di adeguamento strutturale, derivando alimentazione dall'impianto elettrico esistente;
 - Opere di smaltimento acque meteoriche
 - Adeguamento della rete di raccolta acque meteoriche esistente, in funzione della modifica della rampa di accesso lato Via Verdi al sottopasso pedonale;
- 3) Passerella pedonale di scavalco della sede ferroviaria fra Via C. Battisti e Via Verdi:
- Nuova fornitura di energia elettrica in bassa tensione 230/4500Volt 50Hz, con manufatto di contenimento per contatore di energia elettrica e quadro generale, da posizionare in prossimità dell'accesso alla passerella lato Via Verdi;
 - Nuovo quadro distribuzione generale impianto illuminazione passerella pedonale, da ubicare nel manufatto contatori;
 - Dorsale di distribuzione in esecuzione a vista fissata alla struttura della pensilina;
 - Realizzazione impianto illuminazione pensilina pedonale;
 - Impianto di messa a terra ed equipotenzialità;

4) Stazione di Cittiglio:

- Opere elettriche

- Realizzazione linee di alimentazione per impianto riscaldamento deviato al progr. Km67+226 e relativo impianto di illuminazione punta scambi;

1.4 Scelte e considerazioni progettuali

Le opere elettriche da realizzare, già elencate al precedente paragrafo 1.3, dovranno essere realizzate tenendo conto di quanto di seguito specificato:

1) Stazione di Gemonio:

- Gli impianti elettrici della stazione sono alimentati in bassa tensione con fornitura di energia elettrica erogata da contatore dell'Ente distributore posto entro nicchia a parete del fabbricato viaggiatori, all'interno del quale è ubicato il quadro sottocontatore che alimenta l'intero impianto di stazione; tale fornitura risulta insufficiente per alimentare i nuovi impianti previsti per il fabbricato viaggiatori, pertanto il quadro sopra indicato dovrà essere rivisto ed integrato con nuove partenze per i nuovi impianti;
- All'interno del locale del fabbricato viaggiatori, è ubicato il quadro elettrico generale di stazione, costituito da armadio in lamiera da parete che alimenta sia gli impianti dei locali interni al fabbricato stesso, sia gli impianti della banchina binario 1 e del sottopasso di stazione; non è presente una sezione preferenziale che alimenta gli impianti che permettono di dare continuità di servizio alla stazione. Tale quadro verrà quindi smantellato e sostituito da nuovo armadio in lamiera da pavimento completo di vano cavi laterale suddiviso in due sezioni:
 - o Normale con alimentazione da rete;
 - o Preferenziale con alimentazione da gruppo di continuità UPS di nuova posa posto nelle vicinanze del quadro di stazione;
- Da tale quadro verranno quindi derivate le linee di alimentazione per gli impianti delle nuove pensiline e dei nuovi ascensori annessi al sottopasso pedonale di stazione;
- La polifora di banchina verrà integrata con nuove tubazioni, derivandole dai pozzetti esistenti all'esterno del fabbricato viaggiatori e lungo la banchina del binario 1 in modo da consentire in fase di esecuzione delle opere di sfruttare gli attuali passaggi e garantire la continuità di servizio dell'impianto;

- Gli impianti attualmente esistenti lungo le banchine di stazione verranno rivisti per consentire l'installazione delle nuove pensiline coperte; i tratti di banchina scoperti rimarranno invece in funzione e non verranno modificati;
- Lungo le nuove pensiline verranno integrati gli impianti speciali (videosorveglianza, diffusione sonora, ecc.) ampliando quanto già presente nelle aree di stazione, sfruttando i quadri elettrici e le centraline di impianto attualmente installate nel locale tecnologico interno al fabbricato viaggiatori;
- All'interno del sottopasso pedonale che mette in comunicazione la banchina del binario 1 con quella del binario 2, verranno rivisti gli impianti elettrici e speciali che interferiscono con la realizzazione dei nuovi vani ascensori;
- Verranno inoltre realizzati gli impianti elettrici di alimentazione per n.2 nuovi ascensori dotati di quadro di alimentazione dedicato (di fornitura con l'impianto ascensore, escluso dalla presente progettazione);
- All'interno delle fosse ascensori del sottopasso, dovranno essere previsti i punti di collegamento di potenza ed ausiliari per le pompe di sollevamento acque meteoriche;
- Verranno inoltre realizzate le linee di alimentazione per il nuovo quadro riscaldamento deviatori e la relativa linea di alimentazione al deviatore posto al progr. Km65+575 con l'illuminazione punta scambi posta in prossimità;
- Gli impianti del fabbricato viaggiatori sono esclusi dalla presente progettazione, verrà modificato come già detto in precedenza il quadro elettrico generale ed alcune alimentazioni in partenza dal quadro impianti ITT;
- Il sistema di distribuzione in bassa tensione è del tipo TT per gli impianti di stazione, con dispersore esistente in parte non ispezionabile, che verrà integrato come rappresentato sulla tavola progettuale 214 allegata alla presente relazione;
- Il dispersore di stazione è esistente e interconnesso tramite il conduttore di terra (CT) al collettore di terra principale presente all'interno del quadro distribuzione generale di stazione; da tale collettore verranno derivati i collegamenti equipotenziali principali ai collettori secondari, ed i conduttori di protezione PE delle linee terminali oggetto della presente progettazione;

- Il sistema di trazione in uso sulla linea ferroviaria ospitante la stazione in oggetto è alimentato in c.c., pertanto seguendo quanto indicato dalla Norma CEI EN 50122-1 è necessario integrare un collegamento tramite dispositivo limitatore di tensione tipo VLD fra il collettore di terra principale ed il circuito di ritorno della linea di trazione;
- Lo scarico verso il binario per l'intervento delle protezioni della trazione verrà garantito da n.1 diodo (VLD) installato fra il collettore di terra principale ed il negativo del binario 1;
- Verrà inoltre realizzato un collegamento equipotenziale fra il sistema spandente e la struttura metallica delle nuove pensiline di stazione; le dotazioni elettriche installate a bordo della pensilina verranno realizzate in doppio isolamento e dove ciò non fosse possibile, verranno collegate direttamente al collettore di terra del quadro elettrico di alimentazione;
- Lo scarico verso il binario per l'intervento delle protezioni della trazione viene garantito da n.2 diodi (VLD) installati sull'anello di terra di trazione;
- Il collegamento al circuito di ritorno è quindi realizzato sfruttando il polo negativo del binario, identificato come possibile componente del circuito di ritorno (vedi art.3.3.1 della norma suddetta), essendo lo stesso connesso in sottostazione elettrica al circuito di ritorno della rotaia;
- L'applicazione della Norma CEI EN 50122-1 è garantita avendo dotato tutte le linee di alimentazione, di apparati posti all'interno della zona del captatore di corrente o della linea di contatto, di protezioni a corrente differenziale (disconnessione automatica dell'alimentazione);
- Per la protezione contro i contatti indiretti, al fine di ottemperare le prescrizioni della Norma CEI 64-8 sezione 413, in un sistema TT, sui nuovi circuiti elettrici oggetto della presente progettazione, verrà prevista una protezione del tipo magnetotermico con dispositivo a corrente differenziale associato;
- I dispositivi di protezione a corrente differenziale presenti sui quadri di distribuzione secondari verranno installati per garantire la selettività rispetto alla protezione principale ubicata sul quadro vano contatore esistente;

Si fa presente inoltre che risultano escluse le opere indicate al paragrafo 1.1 per gli altri ambienti del fabbricato viaggiatori di stazione.

Per quanto riguarda le opere di smaltimento delle acque meteoriche, gli interventi che verranno realizzati sono i seguenti:

- Le acque incidenti sulle nuove pensiline coperte dei binari 1 e 2 verranno convogliate mediante numero opportuno di pluviali, che sono integrati nel progetto architettonico delle pensiline, ad una rete di raccolta sub-orizzontale interrata che convoglierà tutte le acque raccolte ad una vasca di laminazione ("V01");
 - sulle medesime reti si innesteranno le tubazioni in arrivo dai pozzetti di raccolta acque dei nuovi vani ascensore di accesso al sottopasso lato binario 1 e 2;
 - le reti di raccolta sopra indicate faranno capo ad una vasca di laminazione, denominata "V01" che verrà ubicata nell'area verde posta fra la sede ferroviaria ed il parcheggio su Via Verdi. La posizione è meglio identificata sull'elaborato 216;
 - La vasca verrà dotata di pompe di spinta comandate da proprio quadro di gestione posto nelle vicinanze entro manufatto in cemento, con sensori di livello per il comando di avvio e arresto;
 - Le acque dalla vasca di laminazione verranno convogliate tramite tubazioni interrate a pozzi perdenti ubicati nella medesima area della vasca di laminazione sopra indicata.
- 2) Sottopasso pedonale di proprietà comunale fra Via Roma e Via Verdi:
- Gli impianti elettrici del sottopasso sono alimentati da fornitura di energia elettrica in bassa tensione con contatore di energia elettrica e quadro elettrico da incasso posti a parete in prossimità dell'accesso da Via Roma;
 - Gli interventi da realizzare sono relativi all'adeguamento dell'impianto di illuminazione esistente per il tratto di rampa di accesso lato Via Verdi, che verrà modificato in funzione del raddoppio del tracciato ferroviario, prevedendo dei nuovi corpi illuminanti a LED a parete alimentati dalla linea elettrica esistente del sottopasso;

Rimangono esclusi gli altri impianti elettrici esistenti nel sottopasso.

Per quanto riguarda le opere di smaltimento delle acque meteoriche, gli interventi che verranno realizzati sono i seguenti:

- L'attuale sistema di raccolta delle acque meteoriche incidenti sulle rampa di accesso al sottopasso lato Via Verdi, dovranno essere modificate in base alla modifica della rampa stessa, con la posa di nuove griglie di raccolta da ricollegare alla rete esistente;
- 3) Passerella pedonale di scavalco della sede ferroviaria fra Via C. Battisti e Via Verdi:
- L'attuale passerella è sprovvista di impianto elettrico dedicato, risultano presenti alcuni punti luce su palo alimentati dalla rete di illuminazione pubblica alle estremità della stessa;
 - Verrà quindi prevista una nuova fornitura di energia elettrica dedicata, in bassa tensione, con armadio in vetroresina posizionato in prossimità dell'accesso alla passerella da Via Verdi, idoneo al contenimento del contatore di energia elettrica e del quadro generale;
 - La distribuzione delle linee elettriche verrà realizzata con tubazioni a vista fissate alla struttura della passerella, per alimentazione dell'impianto di illuminazione;
 - L'impianto di illuminazione verrà realizzato con corpi illuminanti lineari con sorgente a LED, distribuiti lungo la passerella e la scala di accesso lato Via Verdi;
 - Il sistema di distribuzione in bassa tensione sarà del tipo TT, con nuovo dispersore verticale posto entro pozzetto interrato ispezionabile, posto in prossimità dell'armadio di contenimento del quadro generale, collegato al collettore di terra interno al quadro elettrico;
 - Per la protezione contro i contatti indiretti, al fine di ottemperare le prescrizioni della Norma CEI 64-8 sezione 413, in un sistema TT, sui circuiti elettrici oggetto della presente progettazione, verrà prevista una protezione del tipo magnetotermico con dispositivo a corrente differenziale associato.

- 4) Integrazione impianto riscaldamento deviatoi presso la stazione di Cittiglio
- La configurazione attuale del tracciato ferroviario presenta, presso la stazione sopra indicata, n.2 deviatoi corredati di impianto di riscaldamento, ubicati uno sul lato Gemonio ed uno sul lato Laveno del fabbricato viaggiatori;
 - Tali impianti sono alimentati tramite quadro elettrico dedicato posto nel locale tecnologico di stazione;
 - Dovendo rivedere il tracciato ferroviario, la Committente intende smantellare il deviatoio ubicato sul lato Gemonio ed integrare n.2 nuovi deviatoi al progr. Km67+226;
 - Il quadro elettrico esistente non consente di ampliare i dispositivi di protezione all'interno di alimentare quindi i due nuovi apparati; pertanto, lo stesso dovrà essere smantellato e sostituito con nuovo quadro, in grado di alimentare n.3 deviatoi complessivi (uno esistente e due nuovi);
 - La linea di alimentazione elettrica a monte, vista la presenza sul nuovo quadro di temporizzatori che suddividono nel tempo l'attivazione dei singoli deviatoi, rimarrà in funzione in quanto adeguata;
 - Verranno invece realizzate ex-novo le linee di alimentazione per i nuovi deviatoi posto al progr. Km67+226 con il relativo impianto di illuminazione punta scambi posta in prossimità;

2 CAPITOLO SECONDO - RELAZIONE SPECIALISTICA

2.1 Identificazione dell'opera

La presente relazione ha l'obiettivo di descrivere gli interventi necessari per l'adeguamento ed ampliamento degli impianti elettrici e di smaltimento delle acque meteoriche da realizzare nel contesto del raddoppio del tracciato ferroviario presso la stazione ferroviaria di Gemonio, ubicata in P.le Preziosa Visconti nel comune di Gemonio (VA), inserita nella rete ferroviaria di FERROVIENORD SpA, sul ramo Milano, tratta Varese-Laveno.

Come indicato al paragrafo 1.3 della relazione generale, gli interventi saranno relativi alla realizzazione delle seguenti opere:

- Opere elettriche
 - o Realizzazione di una pensilina coperta su ciascuna banchina di stazione;
 - o Inserimento in prossimità del sottopasso pedonale di stazione ferroviaria di n.2 ascensori di collegamento fra il piano banchina ed il sottopasso esistente;
 - o Adeguamento degli impianti interni al sottopasso pedonale di proprietà comunale che mette in comunicazione Via Roma con Via Verdi;
 - o Realizzazione di un nuovo impianto di illuminazione per la passerella pedonale che mette in comunicazione Via C. Battisti con Via Verdi;
- Opere di smaltimento acque meteoriche
 - o Nuovo impianto di raccolta e smaltimento acque meteoriche per le pensiline coperte di stazione;
 - o Adeguamento dell'impianto di smaltimento delle acque meteoriche del sottopasso di stazione, in funzione della realizzazione dei vani ascensori;
 - o Adeguamento dell'impianto di smaltimento delle acque meteoriche del sottopasso pedonale di Via Roma, in funzione delle modifiche strutturali;

2.2 Riferimenti normativi e legislativi

2.2.1 Riferimenti normativi

2.2.1.1 Impianti elettrici

NORME GENERALI:

N° 18200 / 18207 (64-8)	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in c.a. e 1500V in c.c. (VIII edizione 2021)
N° 3227C (70-1)	Gradi di protezione degli involucri.
N° 5682 (70-1;V1)	Gradi di protezione degli involucri.
N° 13885 (70-1;V2) CEI EN60529/A2	Gradi di protezione degli involucri.
N° 8706 (64-14)	Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori
N° 18522 (64-14; V1)	Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori
N°6578 (0-2)	Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici

QUADRI ELETTRICI:

N° 16790 (121-9) CEI EN 60947-2	Apparecchiature a bassa tensione – Parte 2: Interruttori automatici
N° 17580E (121-9; V1) CEI EN 60947-2/A1	Apparecchiature a bassa tensione – Parte 2: Interruttori automatici
N°11782 (17-113) CEI EN 61439-1	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 1: regole generali

N°11783 (17-114) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per
CEI EN 61439-2 bassa tensione (quadri BT) – Parte 2: quadri di potenza

CAVI:

N° 15442 (CT-20) Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto
CEI UNEL 35318 modulo di qualità G16, sotto guaina di PVC, con particolari
caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al
Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) – Cavi unipolari e
multipolari con conduttori flessibili per posa fissa, con o senza
schermo (treccia o nastro) – Tensione nominale U_o/U 0,6/1kV
– Classe di reazione al fuoco: Cca-s3,d1,a3

N° 15443 (CT-20) Cavi per comando e segnalamento isolati in gomma
CEI UNEL 35322 etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16 sotto guaina di
PVC di qualità R16, con particolari caratteristiche di reazione
al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione
(CPR) – Cavi multipolari con conduttori flessibili per posa fissa,
con o senza schermo (treccia o nastro) – Tensione nominale
 U_o/U 0,6/1kV – Classe di reazione al fuoco: Cca-s3,d1,a3

N°15444 (CT-20) Cavi per energia isolati in gomma elastomerica di qualità G17,
CEI UNEL 35310 con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e
rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) –
Cavi unipolari senza guaina con conduttori flessibili – Tensione
nominale U_o/U 450/750 V – Classe di reazione al fuoco: Cca-
s1b,d1,a1

N°15447 (CT-20) Cavi per energia isolati con PVC di qualità S17, con particolari
CEI UNEL 35716 caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al
Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) – Cavi unipolari
senza guaina con conduttori flessibili – Tensione nominale
 U_o/U 450/750 V – Classe di reazione al fuoco: Cca-s3,d1,a3

DISTRIBUZIONE:

N° 9749 (23-80)	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche – Parte 1:
CEI EN 61386-1	Prescrizioni generali
N° 7580 (23-81)	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche – Parte
CEI EN 61386-21	21: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori
N° 11107 (23-81; V1)	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche – Parte
CEI EN 61386-21	21: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori
N° 7582 (23-83)	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche – Parte
CEI EN 61386-23	23: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori
N° 11109 (23-83; V1)	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche – Parte
CEI EN 61386-23	23: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori

ILLUMINAZIONE:

UNI EN 40-1	Pali per illuminazione pubblica, termini e definizioni
UNI EN 40-2	Pali per illuminazione pubblica, dimensioni e tolleranze
UNI EN 40-3	Pali per illuminazione pubblica, materiali
UNI EN 40-4	Pali per illuminazione pubblica, protezione della superficie dei pali metallici
UNI EN 40-5	Pali per illuminazione pubblica, alloggiamenti elettrici e passaggio cavi
UNI EN 40-6	Pali per illuminazione pubblica, ipotesi di carico

UNI EN 40-8	Pali per illuminazione pubblica, verifica del progetto mediante Prove
UNI 10819	Luce e illuminazione. Impianti di illuminazione esterna – Requisiti per la limitazione della dispersione verso l’alto del flusso luminoso – 31/03/1999
N° UNI EN 12464-1	Illuminazione dei luoghi di lavoro con luce artificiale - Parte 1: Posti di lavoro in interni
N° UNI EN 12464-2	Illuminazione dei luoghi di lavoro con luce artificiale - Parte 2: Posti di lavoro in esterno
N° UNI EN 1838	Illuminazione d’emergenza
N° 9950 (CEI 34-21) EN60598-1	Apparecchi di illuminazione. Parte 1: prescrizioni generali e prove
N° 5118 (CEI 34-22) EN60598-2-22	Apparecchi di illuminazione parte 2: Prescrizioni particolari. Sezione 22: Apparecchi di emergenza
N° 7442 (CEI 34-22; V1) (EN60598-2-22/A1)	Apparecchi di illuminazione parte 2: Prescrizioni particolari. Sezione 22: Apparecchi di emergenza – Variante V1
N° 9492 (CEI 34-22; V3) (EN60598-2-22/A2)	Apparecchi di illuminazione parte 2: Prescrizioni particolari. Sezione 22: Apparecchi di emergenza – Variante V3
N°8248 (CEI 34-111) CEI EN 50172	Sistemi di illuminazione di emergenza

DOTAZIONI ELETTRICHE:

N° 8764 (CEI 23-50)	Spine e prese per usi domestici e simili – Parte 1: Prescrizioni generali
---------------------	---

N° 9419 (CEI 23-50; V1) Spine e prese per usi domestici e similari – Parte 1:
Prescrizioni generali

N° 11638 (CEI 23-50; V2) Spine e prese per usi domestici e similari – Parte 1:
Prescrizioni generali

N° 5484 (CEI 23-12/1) Spine e prese per uso industriale – Parte 1: Prescrizioni
CEI EN 60309-1 generali

N° 9230 (CEI 23-12/1; V1) Spine e prese per uso industriale – Parte 1: Prescrizioni
CEI EN 60309-1/A1 generali

N° 12613 (CEI 23-12/1; V2) Spine e prese per uso industriale – Parte 1: Prescrizioni
CEI EN 60309-1/A2 generali

N° 9426 (CEI 23-12/4) Spine e prese per uso industriale – Parte 4: Prese fisse e
CEI EN 60309-4 mobili con interruttore, con e senza dispositivo di interblocco

N° 12168 (CEI 23-12/4; V1) Spine e prese per uso industriale – Parte 4: Prese fisse
CEI EN 60309-4/A1 e mobili con interruttore, con e senza dispositivo di
interblocco

IMPIANTO DI MESSA A TERRA:

N° 12161 (CEI 9-6) Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane –
CEI EN 50122-1 Impianti fissi - Sicurezza elettrica, messa a terra e circuito di
ritorno - Parte 1: Provvedimenti di protezione contro lo shock
elettrico

N° 11791 (CEI 9-6/2) Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane –
CEI EN 50122-2 Impianti fissi - Sicurezza elettrica, messa a terra e circuito di
ritorno - Parte 2: Provvedimenti contro gli effetti delle correnti
vaganti causate da sistemi di trazione a corrente continua

CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE:

- N°13790C (0-21) Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica (Edizione 2014)
- N°12674 (0-21;V1) Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica (Edizione 2014)
- N°13269 (0-21; V2) Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica

2.2.1.2 Impianti di smaltimento acque meteoriche**TUBAZIONI:**

- UNI 1401-1 Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Parte 1: Specifiche per i tubi, i raccordi ed il sistema
- UNI EN 12201-2 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua, e per scarico e fognature in pressione - Polietilene (PE) - Parte 2: Tubi

DISPOSITIVI DI CORONAMENTO E CHIUSURA DEI POZZETTI STRADALI:

- UNI EN 124-1 Dispositivi di coronamento e di chiusura dei pozzetti stradali - Parte 1: Definizioni, classificazione, principi generali di progettazione, requisiti di prestazione e metodi di prova
- UNI EN 124-2 Dispositivi di coronamento e di chiusura dei pozzetti stradali - Parte 2: Dispositivi di coronamento e chiusura fatti in ghisa
- UNI EN 124-3 Dispositivi di coronamento e di chiusura dei pozzetti stradali - Parte 3: Dispositivi di coronamento e chiusura fatti in acciaio e lega di alluminio

UNI EN 124-4 Dispositivi di coronamento e di chiusura dei pozzetti stradali - Parte 4: Dispositivi di coronamento e chiusura fatti in calcestruzzo armato

2.2.2 Riferimenti legislativi

2.2.2.1 Impianti elettrici:

LEGGE n°186 del 1° Marzo 1968

"Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, materiali e impianti elettrici ed elettronici"

Gazzetta Ufficiale 23/3/1968 n°77

DPR22/10/01 n°462

Regolamento di semplificazione del procedimento per l' denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi

D.M. 22 Gennaio 2008 n°37

Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11 – quaterdecies, comma13, lettera a) della legge n°248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.

(G.U. n°61 del 12/03/2008)

D.Lgs. 9 Aprile 2008 n°81

Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro

D.Lgs. 3 Agosto 2009 N°106

Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 Aprile 2008, n.81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro

2.2.2.2 Impianto di smaltimento acque meteoriche:

Decreto del Presidente della Repubblica del 6.6.2001 n. 380 - "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia"

Decreto Legislativo n.152 del 3/04/2006 “Norme in materia ambientale”

Regolamento Regione Lombardia del 23.11.2017 n. 7 - “Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio di invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell’art. 58bis della Legge Regionale 11.3.2005 n.12 (Legge per il governo del territorio)”.
Comprensivo delle integrazioni introdotte da:

- a) r.r 29/06/2018 n.7 entrato in vigore il 4/07/2018
- b) r.r 19/04/2019 n.8 entrato in vigore il 25/04/2019
- c) l.r 26/11/2019 n.18 entrata in vigore 11/12/2019

Legge Regione Lombardia del 15.3.2016 n. 4 - “Revisione della normativa regionale in materia di difesa del suolo, di prevenzione e mitigazione del rischio idrogeologico e di gestione dei corsi d’acqua”

Legge Regione Lombardia del 1.2.2012 n. 1 - “Riordino normativo in materia di procedimento amministrativo, diritto di accesso ai documenti amministrativi, semplificazione amministrativa, potere sostitutivo e potestà sanzionatoria”

Legge Regione Lombardia del 11.3.2005 n. 12 - “Legge per il governo del territorio”

Legge Regione Lombardia del 12.12.2003 n. 26 - “Disciplina dei servizi locali di interesse economico generale. Norme in materia di gestione dei rifiuti, di energia, di utilizzo del sottosuolo e di risorse idriche”

Portale Idrologico Geografico di ARPA Lombardia <http://idro.arpalombardia.it>

Manuale sulle buone pratiche di utilizzo dei sistemi di drenaggio urbano sostenibile (Università degli Studi di Milano – DiSAA – CAP Holding spa. – Ed. febbraio 2018).

2.2.2.3 *Regolamento prodotti da costruzione:*

REGOLAMENTO (UE) N. 305/2011 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 9 marzo 2011 che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio

2.3 CRITERI DI SCELTA E DIMENSIONAMENTO – IMPIANTI ELETTRICI

Le prescrizioni tecniche riportate nei paragrafi seguenti fanno riferimento a quanto richiesto dalle normative vigenti e dovranno essere ottemperate nell'adeguamento delle installazioni elettriche esistenti e per la realizzazione delle nuove parti di impianto oggetto della presente progettazione.

2.3.1 Programmi di calcolo utilizzati per il dimensionamento

Per il dimensionamento degli impianti sono stati utilizzati i seguenti programmi di calcolo:

- Ampere Edizione 2022
- DiaLUX versione 4.13

Si rimanda alla relazione di calcolo per la descrizione delle modalità di esecuzione dei dimensionamenti e degli algoritmi di calcolo utilizzati dai diversi software.

2.3.2 Potenza impiegata e dimensionamento degli impianti

Gli impianti elettrici sono calcolati per la potenza impiegata; si intende quindi che le prestazioni e le garanzie per quanto riguarda le portate di corrente, le rese dei corpi illuminanti, le cadute di tensione, le protezioni e l'esercizio in genere, sono riferite alla potenza impiegata. Detta potenza viene indicata dalla Committente o calcolata in base a dati forniti dalla Committente.

In mancanza di indicazioni si fa riferimento al carico convenzionale dell'impianto applicando un coefficiente di contemporaneità.

Detto carico verrà calcolato sommando tutti i valori ottenuti applicando alla potenza nominale degli apparecchi utilizzatori fissi e a quella corrispondente alla corrente nominale delle prese a spina un coefficiente di utilizzo.

2.3.3 Protezione delle condutture

I conduttori che costituiscono gli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da cortocircuiti.

2.3.3.1 Protezione dai sovraccarichi

La protezione contro i sovraccarichi viene effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8 VIII Edizione 2021, in particolare i conduttori sono stati scelti in modo che la loro portata (I_z) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego (I_b) (valore calcolato in base alla massima potenza da trasmettere in regime permanente).

Gli interruttori automatici magnetotermici installati a loro protezione possiedono una corrente nominale (I_n) compresa fra la corrente di impiego del conduttore (I_b) e la sua portata nominale (I_z) ed una corrente di funzionamento (I_f) minore o uguale a 1,45 volte la portata nominale del conduttore (I_z).

In tutti i casi soddisfano la seguente relazione:

$$I_b < I_n < I_z$$

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

2.3.3.2 Protezione dai cortocircuiti

Gli interruttori automatici magnetotermici sono stati dimensionati in modo tale da dover interrompere le correnti di cortocircuito che possono verificarsi nell'impianto in modo tale da garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose.

E' tuttavia ammesso l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore a condizione che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione per i quali il costruttore fornisce specifiche tabelle di coordinamento (Protezione di Back-up).

In questo caso le caratteristiche dei due dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia passante lasciata transitare dal dispositivo a monte non risulti superiore a quella che può essere sopportata senza danno dal dispositivo a valle delle condutture protette.

All'inizio di ogni impianto utilizzatore verrà installato un interruttore generale omnipolare munito di adeguati dispositivi di protezione contro le sovracorrenti.

Detti dispositivi sono stati dimensionati in modo da rispettare le condizioni citate nel paragrafo precedente e sono in grado di interrompere la massima corrente di corto circuito che può verificarsi nel punto di consegna dell'energia e in particolare modo nel punto in cui sono installati.

2.3.3.3 Protezione contro i contatti diretti

A) PROTEZIONE TOTALE MEDIANTE ISOLAMENTO DELLE PARTI ATTIVE

Le parti attive devono essere completamente ricoperte con isolamento che ne impedisca il contatto e possa essere rimosso solo mediante distruzione.

L'isolamento deve essere in grado di resistere agli sforzi meccanici, termici ed elettrici cui può essere soggetto l'esercizio.

Vernici, smalti, lacche e similari da soli non sono in genere considerati idonei.

B) PROTEZIONE MEDIANTE INVOLUCRI O BARRIERE

Le parti attive devono essere racchiuse entro involucri o dietro barriere che assicurino almeno il grado di protezione IPXXB o IPXXD nel caso di superfici superiori di involucri o barriere orizzontali se a portata di mano.

Il grado di protezione da rispettare è quello specificato nelle tavole, nei disegni e nelle allegate planimetrie.

Quando sia necessario, per ragioni di esercizio, aprire gli involucri si deve seguire una delle seguenti disposizioni:

- Uso di un attrezzo o di una chiave affidata a personale addestrato
- Sezionamento delle parti attive mediante apertura con interblocco
- Interposizioni di barriere o schermi che garantiscano un grado di protezione pari a IPXXB

C) PROTEZIONE PARZIALE MEDIANTE OSTACOLI

Gli ostacoli devono impedire l'avvicinamento non intenzionale del corpo a parti attive ed il contatto non intenzionale con parti attive in tensione.

D) PROTEZIONE PARZIALE MEDIANTE DISTANZIAMENTO

Parti simultaneamente accessibili a tensione diversa non devono essere a portata di mano.

E) PROTEZIONE ADDIZIONALE MEDIANTE INTERRUTTORI DIFFERENZIALI

L'impiego di interruttori automatici di tipo differenziale con corrente differenziale di intervento (I_{dn}) non superiore a 30mA è riconosciuto come protezione addizionale contro i contatti diretti.

2.3.4 Impianti messa a terra e sistemi di protezione contro i contatti indiretti

Per l'intera struttura dovrà essere previsto un impianto di messa a terra in grado di soddisfare le prescrizioni delle vigenti Norme.

Tale impianto deve venire realizzato in modo da poter effettuare le verifiche periodiche di efficienza.

2.3.4.1 Componenti di un impianto di terra

L'impianto di terra si distingue in cinque parti, ognuna delle quali è soggetta a specifiche prescrizioni dimensionali:

- 1) Il dispersore** che è costituito dai complessi metallici in intimo contatto con il terreno, è la parte destinata a disperdere o a captare le correnti di terra; il dispersore può essere "intenzionale" quando è installato unicamente per

scopi inerenti alla messa a terra dell'impianto elettrico oppure di "fatto" quando si utilizza una struttura avente altri scopi primari.

Sono ad esempio dispersori di fatto le armature metalliche interrato nelle fondazioni in calcestruzzo, le camicie metalliche dei pozzi, tubazioni metalliche interrato ecc. In ogni caso un elemento fa parte del dispersore se contribuisce in maniera significativa alla dispersione delle correnti, oppure se, essendo necessario al funzionamento, è soggetto all'azione corrosiva del terreno: per esempio una corda nuda direttamente interrato, destinata a collegare fra loro due parti disperdenti, fa parte del dispersore; la stessa corda se isolata dal terreno e protetta dall'azione corrosiva non fa più parte del dispersore bensì del conduttore di terra (CT). I materiali e le sezioni minime da utilizzare come dispersori sono meglio illustrate sulla tabella riportata nella Norma CEI 64-8 VIII Edizione 2021, per dispersori di rame, acciaio rivestito di rame o acciaio zincato, in terreni non particolarmente aggressivi.

2) Il conduttore di terra (CT) è un elemento destinato a collegare il dispersore al collettore di terra oppure i diversi elementi del dispersore fra loro ma che non è in intimo contatto con il terreno (ciò non significa che debba essere isolato elettricamente da terra).

Il conduttore di terra può essere costituito da cavo isolato, corda metallica nuda, piattina metallica, tubi metallici o altri elementi strutturali metallici inamovibili con le seguenti caratteristiche di affidabilità, di continuità elettrica e resistenza alla corrosione:

- percorso breve
- giunzioni con saldatura forte o con appositi robusti morsetti o manicotti protetti contro la corrosione
- assenza di sollecitazioni meccaniche
- opportuno dimensionamento

3) Il collettore (o nodo), principale di terra è l'elemento al quale confluiscono i conduttori di terra, i conduttori di protezione principali, i conduttori equipotenziali principali. Esso può essere costituito da un morsetto o da una barra meccanicamente robusti ed atti ad assicurare nel tempo la continuità elettrica.

Deve essere possibile il sezionamento, solo mediante l'uso di un attrezzo, almeno del conduttore di terra per poter effettuare le verifiche.

4) I conduttori di protezione (PE), sono gli elementi destinati a collegare le masse al collettore principale di terra. In genere sono costituiti da cavi unipolari isolati o da anime di cavi multipolari isolate contraddistinte dal colore giallo verde. Si possono impiegare anche conduttori nudi a percorso indipendente o no dalla conduttura principale o altre strutture metalliche inamovibili con opportune caratteristiche di continuità elettrica e di affidabilità

5) Conduttori equipotenziali, sono tutti gli elementi destinati a collegare le masse alle masse estranee e le masse estranee fra loro, al fine di assicurare l'equipotenzialità. Si distinguono dai conduttori di protezione per la loro funzione elettrica. Infatti, i conduttori di protezione sono dimensionati per convogliare a terra, attraverso il dispersore, le correnti che si verificano per contatto franco fra una struttura massa ed un conduttore di fase facente parte dell'impianto stesso. I conduttori equipotenziali sono invece destinati a convogliare attraverso dispersori occasionali o contatti labili correnti di guasto di intensità del tutto imprevedibile in genere più basse della corrente di guasto a terra dell'impianto. Si distinguono in conduttori equipotenziali principali (EQP) e supplementari (EQS).

I conduttori equipotenziali principali collegano le strutture metalliche principali dell'edificio al collettore di terra con connessioni in genere realizzate alla base dell'edificio.

I conduttori equipotenziali supplementari collegano in loco le masse estranee (in genere già collegate al collettore di terra) al morsetto di terra locale per costituire un'ulteriore sicurezza.

2.3.4.2 Protezione contro i contatti indiretti

Devono essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento o difetto dell'isolamento principale o per altre eventuali cause accidentali potrebbero trovarsi sotto tensione (masse).

All'impianto terra devono essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.

2.3.4.3 Prescrizioni aggiuntive per coesistenza fra sistemi di messa a terra differenti negli impianti ferroviari

Gli impianti elettrici della stazione ferroviaria in oggetto sono collegati ad un proprio impianto di terra mediante i conduttori di protezione delle linee di alimentazione dei singoli apparecchi e/o conduttori equipotenziali.

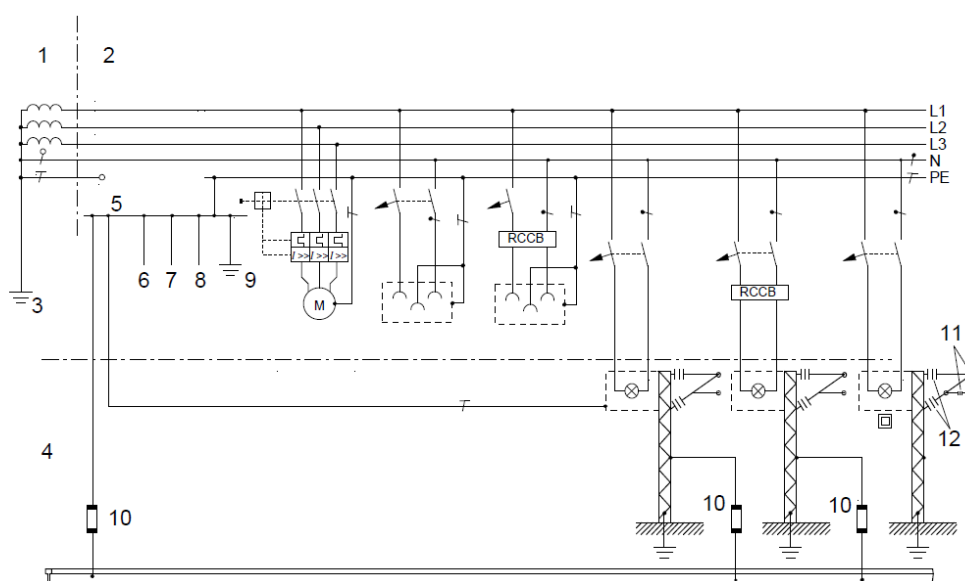
All'interno dell'area di stazione viene a transitare anche il sistema di trazione del treno, alimentato in corrente continua e connesso ad un proprio impianto di terra separato dall'impianto di stazione.

La Norma CEI EN 50122-1 (Norma CEI 9-6 Edizione 2012) alla figura 1 identifica una "zona di rispetto" nell'intorno della linea di contatto e del pantografo, all'interno della quale le apparecchiature elettriche presenti devono essere connesse con la terra di trazione, al fine di evitare pericoli di contatto per le persone in caso di guasto della linea di contatto e/o del pantografo.

In alcuni casi l'ubicazione degli apparecchi alimentati dall'impianto elettrico di stazione viene a trovarsi all'interno della zona di rispetto della linea di contatto, pertanto, è necessario adottare particolari accorgimenti in modo tale da evitare situazioni di pericolo in caso di guasto, in modo da evitare la circolazione di correnti pericolose fra i due sistemi.

Come indicato all'art.6.2.2.1 della norma suddetta, tali componenti non devono essere collegati equipotenzialmente al circuito di ritorno ma deve essere utilizzato un dispositivo limitatore di tensione per eseguire un collegamento tra le parti esposte ed il circuito di ritorno.

La Norma suddetta, al paragrafo 7.4.4.2 e nella figura 22 (che riportiamo qui di seguito) identifica le modalità di collegamento possibili.



- 1 rete alim. elettrica
- 2 rete ferroviaria
- 3 terra della rete pubblica
- 4 Zona della linea aerea di contatto e del captatore di corrente
- 5 MEB
- 6 tubi di acqua e gas
- 7 riscaldamento
- 8 protezione dalle sovratensioni atmosferiche
- 9 terra di struttura ferroviaria
- 10 VLD
- 11 1° isolamento
- 12 2° isolamento (solo per sistemi di trazione BT)

2.3.5 Protezione contro i contatti indiretti con interruzione automatica del circuito

Si realizza una protezione realizzando un coordinamento tra l'impianto di messa a terra nel suo valore caratteristico della resistenza di terra e l'installazione di un dispositivo di interruzione automatica.

2.3.5.1 Protezione contro i contatti indiretti nei sistemi TT

La protezione contro i contatti indiretti sarà eseguita in accordo con quanto citato sulla norma CEI 64-8 sezione 413.1.4.

Tutte le masse del sistema TT devono essere collegate all'impianto di terra cui sopra mediante apposito conduttore di protezione. Il conduttore deve essere separato da quello di neutro.

Tutte le prese a spina per l'alimentazione degli apparecchi utilizzatori, per i quali è prevista la protezione contro le tensioni di contatto mediante collegamento devono essere previste di contatto di terra, connesso al conduttore di protezione.

Le protezioni devono essere coordinate in modo tale di assicurare la tempestiva interruzione del circuito di guasto se la tensione di contatto assume valori pericolosi.

Nei sistemi TT si devono utilizzare dispositivi di protezione a corrente differenziale. Deve essere soddisfatta la condizione:

$$R_e \text{ (ohm)} * I_{dn} \text{ (A)} \leq U_L \text{ (V)}$$

Dove:

Re resistenza dell'impianto di terra

Idn Corrente di intervento della protezione differenziale

UL tensione di contatto limite convenzionale, con valore pari a:

50V per ambienti ordinari – vedi art.413.1.1.1 della Norma CEI 64-8 VIII Edizione 2021

2.3.6 Protezione contro le sovratensioni

Al fine di proteggere l'impianto e le apparecchiature elettriche ad esso collegate contro le sovratensioni di origine atmosferica e di manovra, sull'avanquadro generale e sul quadro elettrico generale è previsto un dispositivo limitatore di sovratensione esistente del tipo a scaricatore.

2.3.7 Qualità dei materiali e luoghi di installazione

Tutti i materiali e le apparecchiature impiegati negli impianti elettrici devono essere adatti all'ambiente dove sono installati e in relazione al tipo di esercizio.

Devono altresì possedere caratteristiche tali da resistere ad azioni e sollecitazioni meccaniche o corrosive dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

Dovrà essere utilizzato materiale elettrico costruito a regola d'arte, sul quale sia stato apposto un marchio che ne attesti la conformità (per esempio IMQ), ovvero abbia ottenuto il rilascio di un attestato di conformità da parte di uno degli organismi competenti per ciascuno degli stati membri dell'Unione Europea, oppure sia munito di dichiarazione di conformità rilasciata dal costruttore.

Tutti i materiali dovranno essere esenti da difetti qualitativi e di lavorazione.

2.3.8 Tubi protettivi, cassette di derivazione, canalizzazioni

I conduttori devono essere sempre protetti meccanicamente.

Dette protezioni sono realizzate mediante tubazioni, canalette portacavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile ecc.

I cavi posati all'interno di tubazioni o condotti di canalizzazioni devono risultare sempre sfilabili e reinfiliabili, il raggio di curvatura delle tubazioni deve essere pari a 20 volte il diametro interno del tubo stesso.

I cavi posati all'interno di passerelle o in canali o in appositi vani, devono poter essere sempre rimossi e sostituiti.

Nelle passerelle e nelle canale portacavi possono coesistere cavi alimentanti utenze aventi diversa destinazione una dall'altra, purché i cavi presentino il medesimo grado di isolamento.

Nei tubi e nei condotti non devono esserci giunzioni e morsetti di tipo volante e provvisorio le giunzioni devono avvenire in scatole con morsetti di tipo fisso.

2.3.9 Cavi e conduttori

2.3.9.1 Isolamento dei cavi

I cavi usati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensione nominale verso terra e a tensione nominale (U_0/U) non inferiori a 450/750V simbolo di designazione 07.

I cavi utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V simbolo di designazione 05.

Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori devono essere adatti alla tensione nominale maggiore.

A) PROPAGAZIONE DEL FUOCO LUNGO I CAVI

I cavi in aria installati individualmente, cioè distanziati tra loro di almeno 250mm, devono rispondere alla prova di non propagazione come specificato nella norma CEI20-35.

B) PROVVEDIMENTI CONTRO IL FUMO

Allorché i cavi siano installati in notevoli quantità in ambienti chiusi, frequentati dal pubblico e di difficile e lenta evacuazione, si devono adottare sistemi di posa atti ad impedire il dilagare del fumo negli ambienti stessi o in alternativa ricorrere all'impiego di cavi a bassa emissione di fumo secondo le norme CEI 20-37 e CEI20-38.

C) PROBLEMI CONNESSI ALLO SVILUPPO DI GAS TOSSICI E CORROSIVI

Qualora i cavi siano installati in quantità rilevanti in ambienti chiusi frequentati dal pubblico, oppure si trovino a coesistere in ambiente chiuso, con apparecchiature particolarmente vulnerabili da agenti corrosivi, deve essere tenuto presente che i cavi stessi bruciando, sviluppino gas tossici o corrosivi. Ove tale pericolo sussista occorre fare ricorso all'impiego di cavi aventi la caratteristica di non sviluppare gas tossici e corrosivi ad alte temperature secondo le Norme CEI 20-37 e CEI20-38.

2.3.9.2 Colori dei cavi

I conduttori impiegati nella esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalla colorazione prevista dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL in particolare i conduttori di neutro e di protezione devono essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde.

Per quanto riguarda i conduttori di fase devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio e marrone.

2.3.9.3 Sezione minima dei conduttori di neutro

La sezione minima dei conduttori neutri non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase.

Per i conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16mm² la sezione dei conduttori neutri può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16mm² (per conduttori in rame) purché siano soddisfatte le condizioni citate nella norma CEI 64-8 Edizione 2021.

2.3.9.4 Sezione dei conduttori di terra e protezione

La sezione dei conduttori di terra e di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, non deve essere inferiore a quella indicata qui di seguito, estratto dalle Norme CEI 64-8 Edizione 2021.

Sezione di fase dell'impianto S (mm ²)	Sezione minima del corrispondente conduttore di protezione Sp (mm ²)
$S \leq 16$	$Sp = S$
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	16 (*)

(*) si prevede comunque per la sezione del conduttore di protezione almeno la metà della sezione del conduttore di fase, utilizzando sezioni normalizzate in commercio e quindi arrotondate per eccesso.

In alternativa ai criteri sopra indicati è ammesso il calcolo della sezione minima del conduttore di protezione mediante il metodo analitico indicato nelle Norme CEI 64-8 VIII Edizione 2021 art.543.1.1:

$$Sp = \sqrt{I^2 t / K}$$

dove:

Sp: sezione del conduttore di protezione (mm²)

I: valore efficace della corrente di guasto che può percorrere il conduttore di protezione per un guasto di impedenza trascurabile (A)

t: tempo di intervento del dispositivo di protezione (sec)

K: fattore il cui valore dipende dal materiale conduttore, dell'isolamento e di altre parti e dalle temperature iniziali e finali. Valori di K per conduttori di protezione in diverse applicazioni sono dati nelle Tabelle 54B, 54C, 54D, e 54E, riportate sulla stessa Norma CEI precedentemente richiamata

2.3.9.5 Sezione minima del conduttore di terra

La sezione minima del conduttore di terra deve essere non inferiore a quella del conduttore di protezione suddetta con i minimi di seguito indicati:

Protetto contro la corrosione ma non meccanicamente	16mm ² (cu)	16mm ² (fe Zn)
Non protetto contro la corrosione	25mm ² (cu)	50mm ² (fe Zn)

2.3.10 Illuminazione degli ambienti

2.3.10.1 Illuminazione normale

Assegnazione dei valori di illuminamento

I valori medi d'illuminamento da ottenere sul piano di lavoro di un ambiente, in condizioni di alimentazione normale, devono rispondere ai valori inseriti nelle tabelle allegata alla Norma UNI12464-1 Edizione 2011 per i luoghi di lavoro all'interno ed alla Norma UNI12464-2 Edizione 2014 per i luoghi di lavoro all'esterno.

La normativa sopra indicata definisce i valori limite dei seguenti parametri:

- illuminamento medio mantenuto (Em), relativo alla superficie di riferimento da considerare in relazione al tipo di ambiente;
- uniformità di illuminamento (Uo), inteso come rapporto tra l'illuminamento minimo Emin e quello medio Em sulla superficie esaminata; il dato costituito un valore minimo;
- condizioni di abbagliamento, relativo al rispetto dei valori massimi U.G.R.;
- colore della luce e resa del colore (Ra).

In linea generale, ambienti adiacenti, fra i quali si hanno frequenti passaggi di persone dall'uno all'altro, non dovranno, di norma avere differenze nei valori medi di illuminazione superiori al 50%; non solo, ma la qualità dell'illuminazione dovrà essere la stessa o simile.

Ubicazione e disposizione delle sorgenti

Particolare cura si dovrà tenere per il posizionamento di installazione e alle altezze di posa, nonché alla schermatura delle sorgenti luminose, per eliminare qualsiasi pericolo di abbagliamento diretto ed indiretto.

In mancanza di indicazioni gli apparecchi di illuminazione si intendono ubicati a soffitto con disposizione simmetrica in modo da ridurre al minimo il coefficiente di disuniformità.

Negli altri casi le indicazioni specifiche per tipologia di posa e quote di installazione vengono riportate sulla documentazione progettuale allegata.

2.3.10.2 Illuminazione di emergenza

Rappresenta il sistema elettrico inteso a garantire l'alimentazione di apparecchi o parti dell'impianto necessari per la sicurezza delle persone. Il sistema include la sorgente, i circuiti e gli altri componenti. Al fine di garantire un'illuminazione di emergenza, durante un Black-out, in caso di incendio, o durante l'intervento di interruttori automatici verranno installati dei corpi illuminanti dotati di batteria incorporata del tipo in tampone, al Pb o Ni-Cd.

L'alimentazione è stata prevista per poter funzionare durante un incendio per un tempo minimo, indicato in funzione del tipo di attività come indicato dalle diverse Normative e/o disposizioni legislative, e deve soddisfare le seguenti condizioni:

- La sorgente deve essere scelta in modo da assicurare il funzionamento per il tempo specificato
- I circuiti devono presentare per costruzione o per installazione una adeguata resistenza al fuoco e devono mantenere i requisiti di operabilità per un tempo il più lungo possibile
- Le sorgenti di alimentazione devono essere all'interno degli apparecchi stessi

I locali ove sia previsto un corpo illuminante di emergenza devono essere illuminati fino alle uscite di sicurezza da un impianto di illuminazione di sicurezza del tipo con gruppi autonomi.

2.3.11 Quadri di comando

Premesso che tutti i quadri elettrici forniti dovranno essere realizzati secondo la Norma CEI 17-113 le Norme CEI17-114 (Quadri elettrici di potenza) e CEI17-116 (quadri di distribuzione destinati ad essere utilizzati da persone comuni), nel presente paragrafo si definiscono le norme generali per i quadri di comando, regolazione e segnalazione.

2.3.11.1 Quadri elettrici metallici

I quadri possono essere di tipo modulare o con struttura portante; in ambedue i casi le lamiere devono essere verniciate con polveri epossidiche previo trattamento della lamiera stessa, tutti i quadri devono essere provvisti di profilati normalizzati per il fissaggio a scatto delle apparecchiature elettriche modulari.

Gli apparecchi installati devono essere protetti da pannelli di chiusura preventivamente lavorati per far sporgere l'organo di manovra o di segnalazione e devono essere completi di targhette indicatrici della funzione svolta dalle apparecchiature.

Si deve prevedere la possibilità di eseguire un ampliamento del 15% minimo.

Il quadro elettrico deve essere dotato di canalette portacavi, guaine di protezione, puntalini e marcafili e deve essere realizzato in conformità delle vigenti normative in materia di costruzione di quadri elettrici.

Il quadro potrà essere del tipo con sportello trasparente, cieco o senza portella.

Le dimensioni fornite negli schemi elettrici, sono puramente indicative e devono essere verificate in cantiere prima del cablaggio e con il numero di apparecchiature da inserire nel quadro stesso.

2.3.11.2 Quadri elettrici in materiale isolante

Negli ambienti in cui il progettista ha ritenuto opportuno installare dei quadri in materiale isolante del tipo a doppio isolamento, la ditta installatrice deve rispettare questa scelta.

I quadri di comando in materiale isolante devono essere completi di profilati e di tutti gli accessori normalizzati per il fissaggio a scatto delle apparecchiature elettriche modulari.

Gli apparecchi installati devono essere protetti da pannelli di chiusura preventivamente lavorati per far sporgere l'organo di manovra o segnalazione e devono essere completi di targhette indicatrici della funzione svolta dalle apparecchiature. Si deve prevedere la possibilità di poter eseguire un ampliamento del 15% minimo.

Il quadro elettrico deve essere dotato di canalette portacavi, guaine di protezione, puntalini e marcafili e deve essere realizzato in conformità alle vigenti normative in materia di costruzione di quadri elettrici.

Detti quadri devono essere cablati in conformità di quanto indicato negli allegati schemi. Variazioni sul cablaggio dovranno essere concordate con la D.L.

Il quadro potrà essere del tipo con sportello trasparente, cieco o senza portella.

Le dimensioni fornite negli schemi elettrici, sono puramente indicative e devono essere verificate in cantiere prima del cablaggio e con il numero di apparecchiature da inserire nel quadro stesso.

2.3.11.3 Apparecchiature modulari

Le apparecchiature installate nei quadri di comando e negli armadi devono essere del tipo modulare e componibile con fissaggio a scatto su profilato normalizzato EN 50022, ad eccezione degli interruttori automatici superiori a 100A che si fisseranno a mezzo di bulloni

sulla piastra di cablaggio. Per il fissaggio di relè contattori all'interno del quadro si adotterà il sistema di fissaggio e cablaggio su piastra.

Gli interruttori di tipo magnetotermico e magnetotermico differenziale devono avere potere di interruzione adeguato alla corrente di C.C.

La corrente di soglia di intervento differenziale può essere da 0,5-0,3-0,03A.

2.3.12 Prescrizioni aggiuntive per ambienti a maggior rischio in caso d'incendio

Gli impianti elettrici presenti in ambienti di cui al presente punto dovranno ottemperare alle prescrizioni aggiuntive citate sulla Norma CEI 64-8 VIII Edizione 2021 Sezione 751 **“Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio”**.

Dovranno quindi essere rispettate le prescrizioni indicate agli art.751.04.1 e 751.04.2 della norma suddetta.

In particolare, essendo l'ambiente in oggetto classificato, a favore della sicurezza, come “Ambiente a maggior rischio in caso di incendio per l'elevata densità di affollamento o per l'elevato tempo di sfollamento in caso di incendio o per l'elevato danno ad animali o cose” (art.751.03.2), dovranno essere rispettate anche le prescrizioni aggiuntive indicate all'art.751.04.3.

3 OPERE ELETTRICHE: IMPIANTI ELETTRICI ED AFFINI NUOVE PENSILINE E SOTTOPASSO DI STAZIONE

3.1 DATI TECNICI DI PROGETTO

3.1.1 *Dati ambientali*

Temperatura media	- 8°C / +30°C
Temperatura massima	+35°C
Umidità	60% a +30°C

3.1.2 *Dati elettrici*

Tensione concatenata fra le fasi	400V 50Hz
Tensione fra fasi e neutro e fasi e terra	230V 50Hz
Frequenza	50Hz
Tensione circuiti ausiliari	230V c.a. 50Hz
Caduta di tensione sui montanti	1,5 +/- 2% di Vn
Caduta di tensione distribuzione secondaria	2 +/- 2,5% di Vn
Massima caduta di tensione sul punto più lontano	4 % di Vn
Massima caduta di tensione durante l'avviamento dei motori	15 % di Vn
Potere di interruzione apparecchiature quadri di zona	Secondo lcc imp.
Fattore di potenza generale degli impianti	0,9

3.1.3 *Illuminanti medi in ambiente*

I valori si intendono ottenuti ad impianto stabilizzato dopo 1500 ore di funzionamento

Stazioni di Superficie – Illuminazione Normale (UNI EN12464-2)				
Zona da illuminare	Illuminamento medio E_m [lx]	Uniformità [U]	Indice Abb. [GR _L]	Resa dei colori [R _a]
Banchine Scoperte	20	4/10	45	> 20
Banchine Coperte	50	4/10	45	> 40
Scale accesso alle banchine	50	4/10	45	> 40
Corridoi/Passaggi pedonali	20	4/10	45	> 20
Sottopassaggi	20	4/10	45	> 20

Stazioni di Superficie – Illuminazione di Sicurezza			
Zona da illuminare	Illuminamento minimo E_{min} [lx]	Uniformità [U]	Resa dei colori [R_a]
Banchine Scoperte	5	1/10	> 40
Banchine Coperte	5	1/10	> 40
Scale accesso alle banchine	5	1/10	> 40
Corridoi/Passaggi pedonali	5	1/10	> 40
Sottopassaggi	5	1/10	> 40

Valori illuminotecnici minimi da rispettare nelle varie aree misurati a pavimento.
Illuminazione di sicurezza (preferenziale).

3.1.4 Grado di protezione minimo delle apparecchiature elettriche

– Quadri elettrici ambienti interni	IP4X
– Distribuzione ed impianti elettrici ambienti interni	IP4X
– Corpi illuminanti ambienti interni	IP4X
– Quadri elettrici ambienti esterni	IP55
– Impianto illuminazione pensiline coperte e sottopasso	IP55
– Corpi illuminanti pensiline e sottopasso	IP55

3.1.5 Dati fornitura energia elettrica e caratteristiche delle protezioni

Potenza contrattuale (da richiedere aumento di potenza)	40kW
Tensione di consegna	230/400V 50Hz
Tensione circuiti ausiliari	24/230V 50Hz
Corrente di c.to circuito simmetrica trifase nel punto di consegna dell'energia elettrica (subito a valle del contatore)	15kA
Sistema di distribuzione e collegamento a terra	TT
Protezione contro corto circuiti, sovracorrenti e contatti indiretti, realizzata con interruttori installati sui quadri generali esistenti e sui nuovi quadri elettrici, aventi le seguenti regolazioni: <ul style="list-style-type: none"> - taratura termica - taratura magnetica - dispositivo differenziale 	Vedi schemi elettrici allegati

3.1.6 Elenco principali utenze elettriche

Impianto/utenza	Tensione di alim. [V]	Potenza nominale [W] (*)
<i>Impianti elettrici</i>		
Circuito luce ordinario pensiline	230	600
Circuito luce sicurezza pensiline	230	300
Circuito luce ordinario banchina scoperta binario 2	230	300
Circuito luce sicurezza banchina scoperta binario 2	230	300
Alimentazione ascensore	400	18000
Pompe sollevamento acque meteoriche vasca laminazione V01	230	3500
Riscaldamento deviatoio	400	8000

(*) In assenza di indicazioni specifiche, il valore indicato è riferito alla potenza di dimensionamento del circuito di alimentazione.

3.1.7 Definizione del tipo di ambiente

Gli interventi in oggetto saranno realizzati nel contesto della realizzazione delle nuove pensiline coperte e della banchina scoperta al binario 2 della stazione ferroviaria di Gemonio (VA), ubicata lungo la tratta ferroviaria Varese-Laveno di proprietà della Spett.le FERROVIENORD Spa.

Gli interventi sono relativi a:

- realizzazione di pensiline coperte di stazione
- realizzazione della banchina scoperta lungo il binario 2
- creazione di n.2 ascensori dedicati all'accesso al sottopasso di stazione
- alimentazione impianto riscaldamento deviatoio e relativa illuminazione punta scambi al progr. Km65+575

Gli interventi sopra riportati, sono da realizzarsi per la maggior parte all'esterno, con l'eccezione degli interventi sui quadri elettrici di stazione, posti all'interno del fabbricato viaggiatori.

Sotto il profilo elettrico, la stazione viene considerata da FERROVIENORD Spa un ambiente di tipo ORDINARIO. Sia per seguire gli standard della Committente in altre strutture con caratteristiche simili, sia a favore della sicurezza, verranno seguite le prescrizioni relative ai "luoghi a maggior rischio in caso di incendio per l'elevata densità di affollamento o per l'elevato tempo di sfollamento in caso di incendio e per l'elevato danno ad animali o cose" secondo quanto stabilito dal paragrafo 751.03.2 della norma CEI 64-8 VIII Edizione 2021.

Ciò premesso si è ritenuto opportuno adeguare le zone interessate dagli interventi con impianti realizzati nel pieno rispetto e conformemente alle prescrizioni di carattere generale citate sulla Norma CEI 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in c.a. e 1500V in c.c." (VIII edizione 2021); soprattutto dovranno essere osservate le prescrizioni della sez. 751 "Ambienti a maggior rischio in caso di incendio" riportate sulla stessa Norma CEI sopra indicata.

3.2 DESCRIZIONE DELLE OPERE

3.2.1 *Modifica fornitura di energia elettrica e quadro sottocontatore di stazione*

Stato di fatto

All'interno della nicchia posta sulla facciata del fabbricato viaggiatori di stazione, lato piazzale Preziosa Visconti, è ubicato il contatore di energia elettrica della stazione, con alimentazione in bassa tensione 3F+N 230/400Volt 50Hz, potenza impegnata 16.5kW, affiancato dal quadro elettrico sottocontatore, costituito da centralino in materiale plastico da parete dal quale sono derivate le linee di alimentazioni principali ai vari sottoquadri di zona.

Opere di adeguamento

Per consentire l'implementazione dei nuovi circuiti elettrici degli ascensori, delle pensiline e del riscaldamento deviatore, in modo da uniformarsi agli interventi già realizzati su altri fabbricati viaggiatori simili, si rende richiedere un aumento della potenza contrattuale per una potenza di 40kW.

A seguito di tale aumento è necessario rivedere l'interruttore generale del quadro esistente e l'interruttore di alimentazione del quadro generale di stazione con un nuovo interruttore di taglia adeguata e con potere di interruzione coordinato con il potere di interruzione richiesto dalla Norma CEI 0-21 per le connessioni in bassa tensione. Dovrà inoltre essere implementato un nuovo interruttore di alimentazione per il quadro riscaldamento deviatore.

L'intervento da realizzare è meglio identificato sullo schema progettuale 210/EL1 a seguito allegato.

Le tavole progettuali ed il computo metrico allegati meglio illustrano la consistenza degli interventi.

Tavole di riferimento

210/EL0	Schema a blocchi
210/EL1	Quadro sottocontatore di stazione

3.2.2 Nuovo quadro distribuzione generale di stazione

Stato di fatto

All'interno del locale di stazione, è ubicato il quadro elettrico generale, costituito da armadio in lamiera da parete, dal quale sono derivate le linee di alimentazione degli impianti di stazione, delle pensiline e del sottopasso pedonale. Attualmente il quadro non è dotato di una sezione preferenziale con alimentazione da gruppo di continuità per i servizi essenziali della stazione.

Opere di adeguamento

Per consentire l'alimentazione dei nuovi circuiti elettrici delle pensiline, dei nuovi ascensori asserviti al sottopasso pedonale e le alimentazioni per gli impianti di smaltimento acque meteoriche, vista l'insufficiente disponibilità di spazio all'interno dell'attuale carpenteria e la volontà di predisporre i nuovi circuiti già distinti per sezione normale e sezione preferenziale, si prevede di smantellare l'attuale quadro elettrico e realizzare, nella medesima posizione, il nuovo quadro elettrico generale di stazione, costituito da armadio in lamiera da pavimento completo di vano cavi laterale, struttura base e zoccolo di sopralzo, grado di protezione minimo IP4X, porta frontale trasparente apribile a cerniera, controporte interne modulari sfinate e cieche; il tutto dovrà risultare al termine dei lavori montato e cablato come a schema progettuale 210/EL2 a seguito allegato.

Il nuovo quadro verrà suddiviso in due sezioni, normale e preferenziale, aventi come fonte di energia l'alimentazione dalla rete elettrica dell'Ente distributore (sezione normale) ed un gruppo di continuità UPS dedicato (sezione preferenziale). Quest'ultimo verrà posizionato a fianco del nuovo quadro elettrico generale, con collegamento realizzato in cavo multipolare flessibile tipo FG16OM16 di adeguata sezione.

Per la gestione degli impianti di illuminazione e le segnalazioni di allarme, il quadro verrà corredato di centralina e moduli di ingresso e uscita per sistema BUS, in analogia a quanto già realizzato sulle altre stazioni della tratta.

Le tavole progettuali ed il computo metrico allegati meglio illustrano la consistenza degli interventi.

Tavole di riferimento

210/EL0	Schema a blocchi
210/EL2	Quadro distribuzione generale di stazione

3.2.3 Distribuzione principale e secondaria

Stato di fatto

Le linee elettriche che alimentano gli impianti delle banchine sono posate entro polifora interrata transitante lungo le banchine stesse, raccordate mediante pozzetti di ispezione e/o rompitratta fra loro ed al fabbricato viaggiatori.

Opere di adeguamento

La distribuzione delle nuove linee elettriche verrà realizzata come segue:

- polifora interrata lungo le banchine di stazione, con nuove tubazioni distinte per impianti elettrici, impianti speciali ed impianti di segnalamento, intercalate da pozzetti di ispezione e/o rompitratta raccordate con la polifora attuale per consentire l'attraversamento al di sotto della sede ferroviaria ed il collegamento al fabbricato viaggiatori. La nuova polifora verrà dotata di pozzetti in prossimità dei plinti di sostegno della nuova pensilina coperta per consentire il collegamento ai nuovi impianti;
- canalina in acciaio zincato fissata alla struttura delle nuove pensiline coperte, per il passaggio delle linee elettriche e degli impianti speciali, completa di coperchio di chiusura e separatore fra linee di energia e linee di segnale;
- condotti sbarre per illuminazione, fissati alla struttura delle pensiline;

Le nuove linee elettriche verranno realizzate mediante nuovi cavi uni / multipolari flessibili tipo FG16(O)M16, aventi conformazione meglio identificata sullo schema a blocchi 210/EL0 e sugli schemi dei singoli quadri elettrici (vedi elaborato 210).

Le tavole progettuali ed il computo metrico allegate meglio illustrano la consistenza degli interventi.

Tavole di riferimento

210/EL0	Schema a blocchi
210/EL2	Quadro distribuzione generale di stazione
211	Planimetria fabbricato viaggiatori – adeguamento impianti elettrici
212	Planimetria banchine - distribuzione vie cavo ed impianti forza motrice
213	Planimetria banchine - impianto illuminazione
217	Planimetria sottopasso pedonale – distribuzione vie cavo ed impianto illuminazione

3.2.4 Impianto illuminazione pensiline e banchine di stazione

Premessa

L'impianto di illuminazione esistente è limitato alla banchina scoperta del binario 1, mentre lungo il binario 2 non è prevista illuminazione; gli impianti sono realizzati con pali in vetroresina corredati alla sommità da corpo illuminante completo di sorgente luminosa a LED, alimentati dal quadro elettrico generale di stazione.

Tale impianto rimarrà in funzione per le porzioni di banchina non oggetto di intervento, mentre verrà smantellato per la porzione in cui verranno realizzate le nuove banchine coperte.

3.2.4.1 Impianto illuminazione nuove pensiline

Dal quadro di distribuzione generale di stazione (210/EL2), verranno derivate n°2 nuove linee elettriche per ciascuna pensilina, una sotto alla sezione normale ed una sotto alla sezione preferenziale, mediante linee in cavo multipolare tipo FG16OM16, conformazione identificata sulle tavole progettuali allegate, posate entro polifora di banchina sino al punto di risalita lungo i pilastri della struttura della nuova copertura.

Le linee di ogni pensilina si attesteranno a cassetta di derivazione con coperchio cieco, ubicata sotto alla struttura di copertura, all'interno delle quali verranno installati n°3 alimentatori dedicati (n°2 per luce normale, n°1 per luce preferenziale), con tensione di ingresso 230Vca e tensione di uscita 48Vcc, potenza massima erogabile da ciascun alimentatore 480W, dai quali verranno derivati degli spezzoni di cavo per il collegamento alle testate di alimentazione di condotti sbarre per illuminazione da 4+4x25A+T, sospesi alla struttura di copertura, dai quali, tramite spine di derivazione, verranno alimentati i nuovi corpi illuminanti della pensilina.

I nuovi apparecchi saranno dotati di sorgente luminosa a LED ed alimentati a bassissima tensione di sicurezza 48Vcc, completi di alimentatore dimmerabile DALI, suddivisi su circuito normale e circuito preferenziale. Le spine di derivazione dovranno avere in uscita sia il cavo di energia sia il cavo di segnale DALI. Gli stessi verranno suddivisi sui circuiti luce normale e preferenziale descritti in precedenza.

Il comando di accensione e di spegnimento dei circuiti di illuminazione è governato in ciascuna pensilina da n°1 sensore di luce ambientale interconnesso con il sistema BUS di gestione, in grado di rilevare l'illuminamento dell'ambiente; all'alba, al crepuscolo e nelle giornate di brutto tempo, viene così sfruttato al massimo l'importante contributo fornito dalla luce naturale, riducendo così i consumi energetici.

3.2.4.2 Impianto illuminazione banchine

Le linee elettriche e gli impianti della banchina binario 1 verranno modificati come segue:

- smantellamento delle composizioni luminose su palo che andranno ad interferire con le nuove pensiline;
- recupero delle giunzioni linee dorsali all'interno dei pozzetti di polifora esistenti e giunzione entro cassette stagne complete di morsetti a cappuccio e isolamento con resinatura, per consentire di rialimentare la parte di impianto non oggetto di intervento;
- posa di nuova linea dorsale alimentata dalla sezione preferenziale del quadro elettrico generale di stazione (210/EL2) per alimentazione di una parte dei corpi illuminanti esistenti, in modo da garantire un illuminamento minimo in caso di mancanza della fonte di energia principale della stazione. Per i corpi illuminanti alimentati dalla nuova linea di alimentazione, dovranno essere riviste le derivazioni dalla dorsale in polifora, mediante giunzioni sulla linea dorsale, eseguite all'interno di cassette stagne complete di morsetti a cappuccio e isolamento con resinatura, poste entro i pozzetti di dorsale.

Per la nuova banchina scoperta al binario 2, verranno invece previste delle nuove composizioni composte da:

- palo in vetroresina altezza 5m f.t. corredato alla sommità di n.1 corpo illuminante dotato di sorgente luminosa a LED ed alimentazione 48Vdc tramite alimentatore dedicato inserito sul corpo illuminante stesso, ottica asimmetrica e vetro di protezione, grado di protezione minimo IP55

L'alimentazione di tali composizioni verrà derivata dalla polifora di banchina tramite giunzione sulla linea dorsale, eseguita all'interno di cassette stagne complete di morsetti a cappuccio e isolamento con resinatura, poste entro i pozzetti di dorsale.

I nuovi corpi illuminanti verranno suddivisi sulle linee normali e preferenziali in partenza dal quadro elettrico generale, comandati nelle accensioni e negli spegnimenti tramite il sistema BUS.

Le tavole progettuali ed il computo metrico allegati meglio illustrano la consistenza della fornitura.

Tavole di riferimento

- 211 Planimetria fabbricato viaggiatori – adeguamento impianti elettrici
- 212 Planimetria banchine - distribuzione vie cavo ed impianti forza motrice
- 213 Planimetria banchine - impianto illuminazione

3.2.5 Impianto alimentazione ascensori

3.2.5.1 Linee di alimentazione principali e relative protezioni

Dal nuovo quadro distribuzione generale di stazione (210/EL2), descritto al paragrafo 3.2.2 verranno derivate le linee di alimentazione principali per gli ascensori previsti:

- n°1 lungo la pensilina del binario 1 per accesso al sottopasso
- n°1 lungo la pensilina del binario 2 per accesso al sottopasso

Tali linee saranno costituite da cavi multipolari flessibili tipo FG16OM16, aventi conformazione meglio identificata sulle tavole progettuali allegate, che verranno posate all'interno delle nuove dorsali di distribuzione interrate che consentiranno di raggiungere le banchine di stazione.

Gli interruttori di protezione delle linee di alimentazione dei singoli ascensori verranno dotati di bobina a lancio di corrente con il collegamento predisposto in morsettiera per eventuale futuro collegamento di un circuito di comando per sgancio.

3.2.5.2 Alimentazione ascensore

Le linee di alimentazione sopra descritte faranno capo all'armadio di alimentazione e gestione del singolo ascensore (escluso dalla presente fornitura, in quanto associato all'ascensore), ubicato sul retro di ciascun vano al piano banchina.

Per l'impianto ascensori verranno inoltre previste delle linee per alimentazione del quadro sinottico nel locale biglietteria e dei moduli per il telecontrollo di ciascun ascensore, derivata dal quadro ITT esistente, costituite da cavi multipolari flessibili tipo FG16OM16, aventi conformazione meglio identificata sulle tavole progettuali allegate, che verranno posate all'interno delle dorsali di distribuzione interrate che consentiranno di raggiungere i quadri elettrici in banchina ed il quadro sinottico nell'ufficio movimento.

Il quadro elettrico degli impianti ITT verrà modificato come indicato sullo schema progettuale 210/EL3 a seguito allegato.

Le tavole progettuali ed il computo metrico allegati meglio illustrano la consistenza della fornitura.

Tavole di riferimento

210/EL2	Quadro distribuzione generale di stazione
210/EL3	Quadro distribuzione impianti ITT
211	Planimetria fabbricato viaggiatori – adeguamento impianti elettrici
212	Planimetria banchine - distribuzione vie cavo ed impianti forza motrice

3.2.6 Impianti elettrici ed affini sottopasso

3.2.6.1 Impianto illuminazione sottopasso

L'impianto di illuminazione esistente del sottopasso è costituito da corpi illuminanti incassati all'interno della volta a botte dello stesso e da corpi illuminanti fluorescenti lineari installati a parete alla base delle rampe di accesso al sottopasso.

In funzione della creazione dei due nuovi vani ascensori tali apparecchi dovranno essere smantellati e spostati nella nuova posizione identificata sull'elaborato 217, modificando l'attuale distribuzione elettrica per realizzare il nuovo punto luce di alimentazione.

3.2.6.2 Allacciamenti elettrici per impianto smaltimento acque vani ascensori

Il sottopasso verrà dotato degli allacciamenti elettrici necessari al funzionamento di un impianto di sollevamento acque, per lo smaltimento delle acque meteoriche insistenti sui nuovi vani ascensori (progetto dell'impianto di raccolta acque descritto al capitolo 4).

All'interno di ciascun vano ascensore verrà infatti prevista una pompa sommersa entro caditoia interna al vano ascensore per il rilancio delle acque meteoriche verso la rete sub orizzontale di raccolta al piano banchina.

Dal quadro elettrico generale di stazione (vedi elaborato 210/EL2) verranno derivate n.2 alimentazioni dedicate per le pompe sommerse, comandate tramite galleggiante associato alla singola pompa. Le linee elettriche verranno realizzate con cavi multipolari flessibili tipo FG16OM16 posate entro la polifora di banchina con tratto terminale in tubazione pvc annegata nella struttura del vano ascensore.

Le tavole progettuali ed il computo metrico allegati meglio illustrano la consistenza della fornitura.

Tavole di riferimento

210/EL2	Quadro distribuzione generale di stazione
217	Planimetria sottopasso pedonale – distribuzione vie cavo ed illuminazione

3.2.7 Impianti TLC

Premessa

Gli impianti TLC di stazione rimarranno in funzione e non verranno modificati, se non per le parti che dovessero interferire con la realizzazione delle nuove pensiline coperte di stazione; in questo caso verranno smantellate le attuali dotazioni e previsti dei nuovi impianti ex novo.

3.2.7.1 Impianto TVCC

La stazione in oggetto è già dotata di progettazione che riguarda il completo rifacimento dell'impianto di videosorveglianza per tutte le aree di stazione, pertanto, le parti già inserite in tale progettazione (fabbricato viaggiatori, banchina binario 1 e sottopasso pedonale) risultano escluse dalla presente progettazione.

Verrà integrato invece l'impianto per quanto riguarda le nuove pensiline coperte, la zona di accesso e sbarco ascensori e la banchina e pensilina del binario 2. con tecnologia IP, per l'area delle nuove pensiline di stazione.

Dall'unità di registrazione prevista nel locale tecnologico, verranno derivati i cavi di collegamento alle nuove telecamere poste in campo.

Le telecamere installate lungo le pensiline e banchine della fermata, saranno del tipo MINIDOME con tecnologia IP, con funzione Day & night, alimentazione PoE, collegate mediante cavo 3x2x20AWG con rivestimento LSZH, conforme al regolamento CPR305/11 (idoneo per trasmissione di segnali TVCC per distanza massima 200m), posato entro la polifora di banchina.

Per l'interno degli ascensori dovranno essere previste telecamere a colori, alimentazione PoE, collegate mediante cavo 3x2x20AWG con rivestimento LSZH, conforme al regolamento CPR305/11 (idoneo per trasmissione di segnali TVCC per distanza massima 200m), posato entro tubazioni della polifora di banchina, ed entro tubazioni a vista fino al locale tecnologico esistente.

3.2.7.2 Impianto help-point di stazione

Il fabbricato viaggiatori è dotato di apparecchio help-point installato all'interno della sala attesa, fissato a parete, collegato con cavo dedicato all'armadio rack esistente nel locale tecnologico della stazione stessa transitante nella distribuzione interna agli ambienti.

Verrà implementato un nuovo apparecchio con le medesime caratteristiche dell'esistente, ubicato lungo la pensilina del binario 2, con posa di nuovo cavo di interconnessione con l'armadio rack nel locale tecnologico di stazione. L'help-point esistente verrà mantenuto in funzione e ricollegato al nuovo armadio rack con nuovi cavi dedicati.

3.2.7.3 Impianto tele indicatori

La stazione in oggetto è già dotata di progettazione che riguarda il completo rifacimento dell'impianto di teleindicatori per tutte le aree di stazione, pertanto, le parti già inserite in tale progettazione (fabbricato viaggiatori, banchina binario 1 e sottopasso pedonale) risultano escluse dalla presente progettazione.

Stato di fatto

Attualmente la banchina del binario n.1 è dotata di n°1 teleindicatore su palo, mentre all'interno della sala attesa è installato n°1 monitor riassuntivo; ciascun apparato è alimentato con linea monofase derivata dal quadro impianti ITT esistente nel locale tecnologico, mediante linea in cavo multipolare tipo FG7OR/4, e collegato all'armadio rete dati con linea in cavo UTP categoria 5E, entrambi posati entro polifora di banchina, con stacco in prossimità dei pilastri di sostegno dei cartelli.

Opere di adeguamento

L'attuale impianto verrà rivisto con i seguenti interventi:

- Cartello indicatore di binario 1, del tipo bifacciale a LED, da fissare alla struttura di pensilina, con nuovi cavi di collegamento facenti capo al locale tecnologico nel fabbricato viaggiatori;
- Cartello indicatore di binario 2, del tipo bifacciale a LED, da fissare alla struttura di pensilina, con nuovi cavi di collegamento facenti capo al locale tecnologico nel fabbricato viaggiatori;
- Cartello riassuntivo monofacciale a LED per installazione sulla struttura di pensilina, posto in prossimità dell'accesso da Piazzale Preziosa Visconti al binario 1 nelle vicinanze della rampa scale del sottopasso, con nuovi cavi di collegamento facenti capo al locale tecnologico nel fabbricato viaggiatori;

- Cartello riassuntivo monofacciale a LED per installazione sulla struttura di pensilina, posto in prossimità dell'accesso da Via Verdi al binario 2 nelle vicinanze della rampa scale del sottopasso, con nuovi cavi di collegamento facenti capo al locale tecnologico nel fabbricato viaggiatori.

Ogni apparato verrà alimentato con nuova linea dedicata in partenza dal nuovo quadro impianti ITT esistente (vedi elaborato 210/EL3), riutilizzando le attuali protezioni come partenza, mediante linee in cavo multipolare tipo FG16OM16, e collegato all'armadio rete dati esistente nel locale tecnologico di stazione, con linea in cavo U/UTP categoria 5E, entrambi posati entro tubazioni acciaio zincato raccordate direttamente al locale e/o alla polifora di banchina.

3.2.7.4 Impianto diffusione sonora

Stato di fatto

L'attuale stazione ferroviaria è dotata di impianto di diffusione sonora di messaggi audio preregistrati e comunicazione diretta, distribuito lungo la banchina del binario 1, con diffusori sonori installati sui pali di illuminazione mediante idonee staffe di sostegno, con distribuzione dei cavi entro la polifora di banchina.

L'amplificatore di impianto è installato all'interno dell'armadio ATPS esistente, con alimentazione prelevata dal quadro distribuzione impianti ITT (vedi elaborato 00/EL3), mediante linea in cavo multipolare flessibile tipo FG7OR/4.

Opere di adeguamento

L'attuale impianto verrà mantenuto in funzione per le parti di banchina non oggetto di intervento ed ampliato per quanto riguarda la zona pensiline coperte.

Per tale motivo verrà previsto un nuovo amplificatore da 240W, con alimentazione prelevata dal nuovo quadro distribuzione impianti ITT esistente (vedi elaborato 210/EL3), mediante nuovo interruttore dedicato e linea in cavo multipolare flessibile tipo FG16OM16; il nuovo amplificatore sarà del tipo multicanale di uscita, in modo da suddividere tutti i diffusori sonori interni ed esterni alla stazione su più linee dorsali.

Dal nuovo amplificatore verranno quindi derivate le nuove linee dorsali dell'impianto di diffusione sonora del binario 1 e del binario 2, realizzate con cavi multipolari flessibili tipo FG16OM16.

I diffusori previsti lungo le pensiline di stazione, saranno del tipo a colonna, installati sulla struttura di copertura della pensilina, completi di scatole di derivazione in metallo per la derivazione della linea di segnale dalla dorsale di distribuzione in canalina, corredata di pressacavi, interdistanza di circa 10m. La derivazione della linea di segnale principale verso i singoli diffusori sonori posizionati lungo la pensilina, verrà realizzata in modo il più possibile baricentrico rispetto alla struttura, in modo da limitare l'estensione delle linee di segnale e ridurre la caduta di tensione sulla linea stessa.

Per il binario 2 verranno previsti anche dei diffusori sonori del tipo a doppia emissione, fissati ai pali di illuminazione ed alimentati con linea dedicata in partenza dall'armadio ATPS di stazione.

3.2.7.5 Impianto orologi

Stato di fatto

Attualmente la stazione è sprovvista di impianto orologio di banchina.

Opere di adeguamento

Le nuove pensiline verranno dotate di nuovo impianto orologi composto dai seguenti apparati:

- Orologio ricevitore digitale da esterno a LED bifacciale, conforme alle specifiche Ferrovienord, da posare sulla pensilina del binario 1;
- Orologio ricevitore digitale da esterno a LED bifacciale, conforme alle specifiche Ferrovienord, da posare sulla pensilina del binario 2;

I nuovi apparati verranno alimentati con nuova linea dedicata in partenza dal quadro impianti ITT esistente (vedi elaborato 210/EL3), sfruttando le partenze di protezione esistenti, mediante linea in cavo multipolare tipo FG16OM16, e collegati al regolatore di impianto esistente installato nell'armadio ATPS esistente interno al locale tecnologico di stazione, con linea in cavo multipolare tipo FG16OM16, entrambi posati entro tubazioni acciaio zincato raccordate direttamente alla polifora di banchina.

3.2.7.6 Impianto DAB e convalidatrici

Stato di fatto

La fermata esistente è dotata di:

- Punto di alimentazione per biglietteria automatica entro la sala attesa del fabbricato viaggiatori;
- Convalidatrice su totem posizionata lungo la banchina del binario 1;

L'impianto bigliettazione automatica è derivato dal quadro di alimentazione comando "SBME" costituito da n°2 armadi in lamiera da parete, installati all'interno del locale tecnologico della stazione, alimentazione prelevata dal quadro tecnologico esistente.

Opere di adeguamento

Gli impianti esistenti descritti in precedenza rimarranno in funzione.

Il quadro di alimentazione e comando, nonché le apparecchiature in campo rimarranno in funzione e non subiranno modifiche, vengono riportati nella presente documentazione come stato di fatto.

Le tavole progettuali ed il computo metrico allegati meglio illustrano la consistenza della fornitura.

Tavole di riferimento

- 210/EL3 Quadro distribuzione impianti ITT
- 215 Planimetria pensiline di stazione – impianti di telecomunicazione
- 218 Planimetria sottopasso di stazione – impianti di telecomunicazione

3.2.8 Impianto riscaldamento deviatoi e illuminazione punta scambi

3.2.8.1 Quadro distribuzione riscaldamento deviatoi

All'interno del locale tecnico di stazione verrà posizionato il nuovo quadro di alimentazione dell'impianto riscaldamento deviatoi, costituito da quadro in lamiera da parete con grado di protezione minimo IP4X, completo di porta frontale trasparente apribile a cerniera, controporte interne modulari sfinate e cieche, montato e cablato come a schema progettuale 210/EL4 a seguito allegato.

3.2.8.2 Impianto riscaldamento deviatoi

Nella posizione indicata sull'elaborato 212 a seguito allegato, verrà realizzato il punto di allacciamento per il quadro di riscaldamento del deviatoi, ubicato al progr. Km65+575. Dal nuovo quadro di distribuzione dedicato (vedi schema 210/EL4), verrà derivata una linea di alimentazione dedicata in cavo multipolare flessibile tipo FG16OR16, che transiterà nella polifora di banchina sino a raggiungere la zona di installazione degli apparati. L'inserzione dell'impianto di riscaldamento deviatoi potrà avvenire manualmente dal quadro elettrico, o in automatico tramite contatto prelevato dalla centralina di regolazione installata a bordo del quadro elettrico. Verranno inoltre predisposti dei collegamenti disponibili per eventuale comando in remoto e/o tramite sonda di temperatura.

3.2.8.3 Impianto illuminazione punta scambi

Nella posizione indicata sull'elaborato 213 a seguito allegato, verrà realizzato il punto di allacciamento per l'impianto di illuminazione punta scambi, posizionato in prossimità del deviatoi descritto al paragrafo precedente.

Verrà previsto n.1 palo in vetroresina h=5m f.t., corredato alla sommità di apparecchio illuminante con sorgente luminosa a LED.

Per tale impianto, dal quadro distribuzione generale di stazione (210/EL2) verrà derivata la linea di alimentazione dedicata in cavo multipolare flessibile tipo FG16OR16, che transiterà nella polifora di banchina sino a raggiungere la zona di installazione degli apparati.

L'inserzione dell'impianto di illuminazione sarà a scelta sul quadro elettrico tramite selettore, quindi manuale oppure in automatico, tramite interruttore orario posto a bordo del quadro elettrico.

Le tavole progettuali ed il computo metrico allegati meglio illustrano la consistenza della fornitura.

Tavole di riferimento

- 210/EL4 Quadro riscaldamento deviatori
- 212 Planimetria banchine - distribuzione vie cavo ed impianti forza motrice
- 213 Planimetria banchine - impianto illuminazione

3.2.9 Impianto di messa a terra ed equipotenzialità

Stato di fatto

L'impianto di messa a terra esistente è essenzialmente costituito da:

- Dispersore di terra, costituito da dispersore in corda rame nuda posata in intimo contatto con il terreno, in parte ispezionabile tramite pozzetti distribuiti lungo la banchina del binario 1;
- conduttore di terra, realizzato con conduttore Gi/Ve da posato entro le tubazioni interrate della polifora di banchina del binario 1 per collegamento fra il dispersore ed il collettore di terra principale;
- collettore di terra principale, costituito da piatto rame installato all'interno del quadro elettrico generale di stazione, al quale fa capo il conduttore di terra in arrivo dal dispersore;
- conduttori di protezione per tutti i circuiti elettrici, costituiti da conduttori unipolari Gi/Ve, posati all'intero di tutte le condutture elettriche di stazione;

Opere di adeguamento

L'impianto esistente rimarrà in funzione ed implementato con nuovo impianto lungo la nuova banchina del binario 2, composto da:

- Dispersore di terra in corda rame nuda posata in intimo contatto con il terreno, in parte ispezionabile tramite pozzetti distribuiti lungo la nuova polifora di banchina;
- conduttore di terra, realizzato con conduttore Gi/Ve posato entro le tubazioni interrate della polifora di banchina del binario 2 per collegamento fra il dispersore ed il collettore di terra principale del quadro elettrico generale;
- collettore di terra principale, costituito da piatto rame installato all'interno del nuovo quadro elettrico generale di stazione (210/EL2), al quale farà capo il nuovo conduttore di terra in arrivo dal dispersore del binario 2 ed al quale verrà ricollegato il conduttore di terra esistente in arrivo dal binario 1;
- collegamenti equipotenziali per la struttura degli ascensori, derivati dal sistema spandente di banchina;

Relativamente all'impianto di terra degli apparati presenti lungo le pensiline e banchine (lampade illuminazione non in doppio isolamento, orologi, teleindicatori, ecc.), gli stessi verranno collegati ai collettori di terra dei quadri elettrici di alimentazione presenti nel locale tecnico, con conduttori unipolari colore Gi/Ve inseriti nel cavo di alimentazione, con protezione differenziale posta a monte delle linee stesse.

Al nuovo collettore di terra principale faranno capo anche i conduttori di protezione di tutte le linee di alimentazione dei circuiti non rientranti nella zona di rispetto della trazione.

Al fine di ottemperare le prescrizioni normative vigenti, in particolare per quanto indicato dalla Norma CEI EN 50122-1 (vedi anche paragrafo 2.3.4.3), verranno realizzati le seguenti opere di adeguamento ed integrative:

- posa di nuovo dispersore di terra, con nuova corda rame nuda 120mmq posata in intimo contatto con il terreno, ispezionabile tramite pozzetti distribuiti lungo la banchina del binario 1 e del binario 2, interconnesse ai pilastri della struttura di copertura delle pensiline dei binari tramite tratto di corda rame nuda da 35mmq;
- conduttore di terra, realizzato con conduttore Gi/Ve da 120mmq posato entro le tubazioni interrate della polifora di banchina del binario 1 e binario 2 per collegamento fra il nuovo dispersore ed il collettore di terra principale nel quadro distribuzione generale di stazione;
- installazione di dispositivo VLD (interdetto nel verso "circuito di trazione → terra di stazione"), interconnesso con conduttore unipolare flessibile tipo FS17 450/750V fra il nuovo dispersore di terra sul binario 1 e 2 ed il circuito di ritorno della linea di trazione. L'installazione del diodo di potenza si rende necessaria in modo da evitare che gli impianti di stazione vadano in tensione a seguito di tensioni circolanti nel circuito di protezione T.E. L'effettiva posizione di installazione di tale dispositivo dovrà essere concordata con in tecnici di FERROVIENORD. Il collegamento al circuito di ritorno sarà realizzato sul negativo dei binari, in quanto lo stesso è identificato come possibile componente del circuito di ritorno (vedi art.3.3.1 della norma suddetta), essendo connesso in sottostazione elettrica al circuito di ritorno della rotaia;

- collegamento dei conduttori di protezione delle linee di alimentazione derivate a valle del quadro distribuzione generale di stazione (102/EL2), con il nuovo collettore di terra presente al suo interno, tramite conduttori unipolari flessibili tipo FG17 450/750V di sezione pari alla sezione di fase della linea di alimentazione del singolo quadro.

Per la protezione contro i contatti indiretti l'impianto di terra, nei sistemi TT, deve essere conforme alla norma CEI 64-8 paragrafo 413.1.4, (vedi anche quanto indicato nel capitolato tecnico prestazionale); quindi, ai fini della verifica dell'impianto esistente in oggetto, si applica la seguente formula:

$$R_e * I_{dn} \leq U_L$$

Dove:

R_e = Massimo valore ammesso della resistenza di terra;

U_L = Massimo valore ammesso della tensione di contatto (50V per ambienti ordinari);

I_{dn} = Corrente che determina l'apertura del dispositivo di protezione dai contatti indiretti;

Nel caso specifico:

- essendo installato a monte dell'impianto un dispositivo di protezione a corrente differenziale con soglia di intervento I_{dn} pari a 1A
- dovrà essere rispettata la relazione sopra indicata

Si precisa inoltre che la protezione contro i contatti indiretti è inoltre garantita da ulteriori dispositivi di protezione a corrente differenziale con soglie di intervento I_{dn} pari a 0,03A e 0,3A installati sui sottoquadri di distribuzione e posti a monte delle linee terminali dei circuiti di illuminazione e prese. Per i circuiti prese tale dispositivo consente di rispettare le prescrizioni indicate all'art.412.5 della norma CEI 64-8 per la protezione addizionale contro i contatti diretti mediante interruttori differenziali.

Le tavole progettuali ed il computo metrico allegati meglio illustrano la consistenza della fornitura.

Tavole di riferimento

214 Planimetria pensiline – distribuzione impianto di messa a terra

3.3 Elaborati grafici

- 210 Schemi quadri elettrici – fabbricato viaggiatori
 - 210/EL0 Schema a blocchi
 - 210/EL1 Quadro sottocontatore di stazione
 - 210/EL2 Quadro distribuzione generale di stazione
 - 210/EL3 Quadro distribuzione impianti ITT
 - 210/EL4 Quadro riscaldamento deviatoi
- 211 Planimetria fabbricato viaggiatori – adeguamento impianti elettrici
- 212 Planimetria banchine - distribuzione vie cavo ed impianti forza motrice
- 213 Planimetria banchine - impianto illuminazione
- 214 Planimetria banchine - distribuzione impianto di messa a terra
- 215 Planimetria pensiline di stazione - impianti di telecomunicazione
- 217 Planimetria sottopasso pedonale - distribuzione vie cavo ed illuminazione

4 OPERE ELETTRICHE: IMPIANTI ELETTRICI ED AFFINI SOTTOPASSO PEDONALE VIA ROMA

4.1 DATI TECNICI DI PROGETTO

4.1.1 *Dati ambientali*

Temperatura media	- 8°C / +30°C
Temperatura massima	+35°C
Umidità	60% a +30°C

4.1.2 *Dati elettrici*

Tensione fra fasi e neutro e fasi e terra	230V 50Hz
Frequenza	50Hz
Tensione circuiti ausiliari	230V c.a. 50Hz
Caduta di tensione sui montanti	1,5 +/- 2% di Vn
Caduta di tensione distribuzione secondaria	2 +/- 2,5% di Vn
Massima caduta di tensione sul punto più lontano	4 % di Vn
Massima caduta di tensione durante l'avviamento dei motori	15 % di Vn
Potere di interruzione apparecchiature quadri di zona	Secondo lcc imp.
Fattore di potenza generale degli impianti	0,9

4.1.3 *Illuminanti medi in ambiente*

Il sottopasso è stata considerato come area di transito contigua rispetto all'area di stazione, pertanto sono stati utilizzati i valori di illuminamento previsti per li sottopassi di stazione, come da tabella sotto riportata.

Stazioni di Superficie – Illuminazione Normale (UNI EN12464-2)				
Zona da illuminare	Illuminamento medio E _m [lx]	Uniformità [U]	Indice Abb. [GR _L]	Resa dei colori [R _a]
Sottopassaggi	20	4/10	45	> 20

4.1.4 *Grado di protezione minimo delle apparecchiature elettriche*

– Quadri elettrici ambienti esterni	IP55
– Impianto illuminazione sottopasso	IP55
– Corpi illuminanti sottopasso	IP55

4.1.5 *Dati fornitura energia elettrica e caratteristiche delle protezioni*

La fornitura di energia elettrica è esistente e di proprietà comunale, in questa fase progettuale non è stata rilevata la potenza disponibile, in quanto gli interventi riguardano solamente l'adeguamento di una porzione di impianto.

4.1.6 Definizione del tipo di ambiente

Gli interventi in oggetto saranno realizzati nel contesto dell'adeguamento della stazione ferroviaria di Gemonio (VA), con il raddoppio del tracciato ferroviario, ubicata lungo la tratta ferroviaria Varese-Laveno di proprietà della Spett.le FERROVIENORD Spa.

Gli interventi sono relativi all'adeguamento degli impianti elettrici del sottopasso pedonale di comunicazione fra Via Roma e Via Verdi, interessato da una modifica strutturale dello stesso per consentire il raddoppio del tracciato ferroviario.

Gli interventi sopra riportati, sono da realizzarsi all'esterno.

Ciò premesso si ritiene realizzare le nuove opere in ottemperanza con quanto disposto dalla norma CEI 64-8 VIII Edizione 2021 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in c.a. e 1500V in c.c." e nel pieno di rispetto di quanto indicato nella sezione 714 "Impianti di illuminazione situati all'esterno".

L'area di intervento nella quale verranno realizzate le opere a seguito descritte, ricade all'interno del territorio del comune di Gemonio (VA), il quale risulta compreso nella fascia di rispetto di 15km dal seguente osservatorio astronomico:

- Osservatorio Astronomico G.V. Schiaparelli Campo dei Fiori (VA)

Per tale motivo gli impianti di illuminazione dovranno rispettare anche quanto richiesto dalla legge regionale Lombardia n°17/2000 "Misure urgenti in tema di risparmio energetico ad uso illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso" e s.m.i..

4.2 DESCRIZIONE DELLE MODALITA' OPERATIVE

4.2.1 *Quadro elettrico e linee di alimentazione impianti sottopasso*

L'impianto elettrico del sottopasso pedonale è alimentato tramite contatore di energia elettrica in bassa tensione, posto entro nicchia a parete in prossimità dell'accesso al sottopasso da Via Roma; immediatamente a fianco è presente il quadro elettrico di distribuzione, in esecuzione da incasso a parete con porta frontale cieca, dal quale sono derivate le linee elettriche di alimentazione dei circuiti terminali del sottopasso.

Tali impianti non subiranno modifiche durante questa fase progettuale.

Le tavole progettuali ed il computo metrico allegate meglio illustrano la consistenza degli interventi.

Tavole di riferimento

220 Planimetria sottopasso pedonale – impianti elettrici ed affini

4.2.2 Adeguamento impianto illuminazione sottopasso pedonale

Attualmente il sottopasso è dotato di impianto di illuminazione costituito da:

- Corpi illuminanti stagni lineari con sorgente luminosa a LED, fissati alle pareti delle rampe di accesso al sottopasso
- Corpi illuminanti da incasso nella struttura a volta del sottopasso con sorgente luminosa fluorescente compatta
- Corpi illuminanti installati a testapalo con sorgente a scarica, installati lungo le rampe di accesso al sottopasso

La rampa di accesso al sottopasso lato Via Verdi, verrà modificata a livello strutturale per consentire il raddoppio del tracciato ferroviario transitante sopra alla struttura del sottopasso, pertanto per quella porzione di struttura occorre rivedere l'impianto di illuminazione esistente. Verranno smantellati i corpi illuminanti esistenti a parete e posati dei nuovi corpi illuminanti lineari stagni con sorgente luminosa a LED alimentati dalla linea elettrica esistente che verrà recuperata e rivista con nuovo tratto di cavo multipolare flessibile tipo FG16OR16 di sezione pari alla sezione della dorsale esistente, posato entro tubazioni in acciaio zincato fissate a parete e derivate dalla distribuzione del sottopasso.

Gli altri impianti esistenti rimarranno in funzione e non subiranno modifiche.

Le tavole progettuali ed il computo metrico allegate meglio illustrano la consistenza degli interventi.

Tavole di riferimento

220 Planimetria sottopasso pedonale – impianti elettrici ed affini

4.3 Elaborati grafici

220 Planimetria sottopasso pedonale – impianti elettrici ed affini

5 OPERE ELETTRICHE: IMPIANTI ELETTRICI ED AFFINI PASSERELLA PEDONALE VIA BATTISTI VERSO VIA VERDI

5.1 DATI TECNICI DI PROGETTO

5.1.1 *Dati ambientali*

Temperatura media	- 8°C / +30°C
Temperatura massima	+35°C
Umidità	60% a +30°C

5.1.2 *Dati elettrici*

Tensione fra fasi e neutro e fasi e terra	230V 50Hz
Frequenza	50Hz
Tensione circuiti ausiliari	230V c.a. 50Hz
Caduta di tensione sui montanti	1,5 +/- 2% di Vn
Caduta di tensione distribuzione secondaria	2 +/- 2,5% di Vn
Massima caduta di tensione sul punto più lontano	4 % di Vn
Massima caduta di tensione durante l'avviamento dei motori	15 % di Vn
Potere di interruzione apparecchiature quadri di zona	Secondo lcc imp.
Fattore di potenza generale degli impianti	0,9

5.1.3 *Illuminamenti medi in ambiente*

La passerella è stata considerata come area di transito contigua rispetto all'area di stazione, pertanto, sono stati utilizzati i valori di illuminamento previsti per le banchine coperte delle stazioni di superficie, come da tabelle sotto riportate

Stazioni di Superficie – Illuminazione Normale (UNI EN12464-2)				
Zona da illuminare	Illuminamento medio E _m [lx]	Uniformità [U]	Indice Abb. [GR _L]	Resa dei colori [R _a]
Banchine Coperte	50	4/10	45	> 40

5.1.4 *Grado di protezione minimo delle apparecchiature elettriche*

– Quadri elettrici ambienti esterni	IP55
– Impianto illuminazione passerella	IP55
– Corpi illuminanti passerella	IP55

5.1.5 Dati fornitura energia elettrica e caratteristiche delle protezioni

Potenza contrattuale (da richiedere aumento di potenza)	1,5kW
Tensione di consegna	230V 50Hz
Tensione circuiti ausiliari	230V 50Hz
Corrente di c.to circuito simmetrica trifase nel punto di consegna dell'energia elettrica (subito a valle del contatore)	6kA
Sistema di distribuzione e collegamento a terra	TT
Protezione contro corto circuiti, sovracorrenti e contatti indiretti, realizzata con interruttori installati sui quadri generali esistenti e sui nuovi quadri elettrici, aventi le seguenti regolazioni: <ul style="list-style-type: none">- taratura termica- taratura magnetica- dispositivo differenziale	Vedi schemi elettrici allegati

5.1.6 Elenco principali utenze elettriche

Impianto/utenza	Tensione di alim. [V]	Potenza nominale [W] (*)
Circuito luce ordinario	230	100

(*) In assenza di indicazioni specifiche, il valore indicato è riferito alla potenza di dimensionamento del circuito di alimentazione.

5.1.7 Definizione del tipo di ambiente

Gli interventi in oggetto saranno realizzati nel contesto dell'adeguamento della stazione ferroviaria di Gemonio (VA) per il raddoppio del tracciato ferroviario, ubicata lungo la tratta ferroviaria Seveso-Asso di proprietà della Spett.le FERROVIENORD Spa.

Gli interventi sono relativi alla realizzazione dell'impianto di illuminazione per la nuova passerella pedonale posta nel lato nord dell'area di stazione, che consente di mettere di comunicazione Via C. Battisti con Via Verdi.

Gli interventi sopra riportati, sono da realizzarsi all'esterno.

Ciò premesso si ritiene realizzare le nuove opere in ottemperanza con quanto disposto dalla norma CEI 64-8 VIII Edizione 2021 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in c.a. e 1500V in c.c." e nel pieno di rispetto di quanto indicato nella sezione 714 "Impianti di illuminazione situati all'esterno".

L'area di intervento nella quale verranno realizzate le opere a seguito descritte, ricade all'interno del territorio del comune di Gemonio (VA), il quale risulta compreso nella fascia di rispetto di 15km dal seguente osservatorio astronomico:

- Osservatorio Astronomico G.V. Schiaparelli Campo dei Fiori (VA)

Per tale motivo gli impianti di illuminazione dovranno rispettare anche quanto richiesto dalla legge regionale Lombardia n°17/2000 "Misure urgenti in tema di risparmio energetico ad uso illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso" e s.m.i..

5.2 DESCRIZIONE DELLE MODALITA' OPERATIVE

5.2.1 *Fornitura di energia elettrica e nuovo quadro distribuzione generale*

La fornitura di energia elettrica del nuovo impianto verrà erogata in bassa tensione trifase con neutro 230/400Volt 50Hz, con potenza disponibile 1,5kW, entro nuovo armadietto in vetroresina a due vani posto alla base della scala di accesso alla passerella pedonale da Via Verdi. All'interno del vano superiore verrà alloggiato il contatore di energia elettrica dell'Ente distributore, raccordato tramite tubazione interrata alla rete urbana esistente lungo la Via Verdi.

La posizione di tale manufatto è meglio identificata sull'elaborato 222 a seguito allegato.

Dal contatore di energia elettrica, tramite nuova linea in cavo multipolare flessibile non propagante l'incendio tipo FG16OR16, conforme al regolamento CPR305/11, verrà derivato il collegamento al nuovo quadro distribuzione generale dell'impianto, che verrà installato nel vano inferiore del medesimo manufatto contenente il contatore di energia, realizzato con centralino in materiale isolante idoneo a garantire il doppio isolamento delle parti attive, grado di protezione minimo IP55, completo di porta frontale trasparente apribile a cerniera.

Le tavole progettuali ed il computo metrico allegate meglio illustrano la consistenza degli interventi.

Tavole di riferimento

222 Passerella pedonale – impianti elettrici ed affini

5.2.2 *Linee di distribuzione illuminazione e relative protezioni*

La nuova passerella sarà servita da nuova linea elettrica realizzata con cavo multipolare flessibile, conforme al regolamento CPR305/11, tipo FG16OR16, derivata dal nuovo quadro elettrico di distribuzione descritto al paragrafo precedente, che verrà posata entro tubazione interrate sino a raggiungere l'inizio della struttura, ed entro tubazione in acciaio zincato fissata alla struttura della rampa scale e della copertura della passerella.

Le tavole progettuali ed il computo metrico allegate meglio illustrano la consistenza degli interventi.

Tavole di riferimento

222 Passerella pedonale – impianti elettrici ed affini

5.2.3 Impianto illuminazione passerella pedonale

Per la passerella pedonale coperta verranno attrezzate le seguenti composizioni:

- Corpi illuminanti stagni lineari con sorgente luminosa a LED, potenza 32W, struttura in alluminio estruso con ottica simmetrica, grado di protezione IP66

I corpi illuminanti verranno fissati alla struttura della passerella per il tratto di transito sopra i binari, per il corpo scala di accesso alla passerella da Via Verdi, i corpi illuminanti verranno fissati lungo il parapetto di protezione tramite idonee staffe di sostegno, in modo da orientare il flusso luminoso verso i gradini del corpo scala.

Lo stacco dalla dorsale per ciascun apparecchio fissato alla struttura della passerella sarà realizzato con cavo tripolare tipo flessibile conforme al regolamento CPR305/11 tipo FG16OR16 sezione 1,5mmq; la giunzione di tale cavo verrà realizzata all'interno di opportuna scatola di derivazione da esterno in lega di alluminio, posata sulla struttura della passerella.

Il comando di accensione e di spegnimento dei circuiti di illuminazione è governato tramite il quadro elettrico, in modo da regolare in automatico l'accensione e lo spegnimento dell'impianto.

La gestione di tali accensioni sarà effettuata tramite interruttore orario astronomico per il comando dei singoli circuiti.

Le tavole progettuali ed il computo metrico allegate meglio illustrano la consistenza degli interventi.

Tavole di riferimento

222 Passerella pedonale – impianti elettrici ed affini

5.2.4 Impianto di messa a terra ed equipotenzialità

L'impianto di messa a terra sarà eseguito con particolare cura secondo le norme CEI 64-8 e CEI 64-12.

Si prevede la realizzazione delle seguenti opere:

- formazione di sistema spandente, realizzato mediante dispersore a croce in acciaio zincato, infisso nel terreno ed ispezionabile tramite pozzetto senza fondo, ubicato in prossimità dell'armadio di contenimento del quadro elettrico generale;
- conduttore di terra, realizzato con cavo unipolare flessibile tipo FS17 450/750V di colore Giallo/Verde, sezione minima 16mmq, per connessione fra il dispersore di terra e il collettore di terra;
- collettore terra principale nel vano di contenimento del quadro distribuzione generale, realizzata con piatto rame di sezione minima 40x3mm, completa di fori per il collegamento dei conduttori di protezione delle masse e masse estranee, installato entro scatola di derivazione da esterno stagna.

Il dimensionamento dell'impianto di terra destinato alla protezione di sistemi appartenenti alla I categoria distribuiti con sistema TT, deve essere svolto in conformità alla norme CEI 64-8 paragrafo 413.1.4, quindi, ai fini della verifica dell'impianto, si deve considerare la massima tensione di contatto entro il limite dei 50V.

$$Re \leq 50V / Id$$

Dove:

Re = Massimo valore ammesso della resistenza di terra;

50V = Massimo valore ammesso della tensione di contatto;

Id = Corrente che determina l'apertura del dispositivo di protezione dai contatti indiretti;

Le sezioni dei conduttori di protezione dovranno essere pari alle sezioni dei conduttori di fase; per sezioni superiori a 16mmq la sezione potrà essere pari alla metà del conduttore di fase con un minimo di 16mmq e comunque in grado di soddisfare le condizioni stabilite dalle norme CEI 64-8.

Le tavole progettuali ed il computo metrico allegate meglio illustrano la consistenza degli interventi.

Tavole di riferimento

222 Passerella pedonale – impianti elettrici ed affini

5.3 Elaborati grafici

222 Passerella pedonale – impianti elettrici ed affini

6 OPERE ELETTRICHE: INTEGRAZIONE IMPIANTO RISCALDAMENTO DEVIATOI PRESSO LA STAZIONE DI CITTIGLIO

6.1 DATI TECNICI DI PROGETTO

6.1.1 *Dati ambientali*

Temperatura media	- 8°C / +30°C
Temperatura massima	+35°C
Umidità	60% a +30°C

6.1.2 *Dati elettrici*

Tensione fra fasi e neutro e fasi e terra	230/400V 50Hz
Frequenza	50Hz
Tensione circuiti ausiliari	230V c.a. 50Hz
Caduta di tensione sui montanti	1,5 +/- 2% di Vn
Caduta di tensione distribuzione secondaria	2 +/- 2,5% di Vn
Massima caduta di tensione sul punto più lontano	4 % di Vn
Massima caduta di tensione durante l'avviamento dei motori	15 % di Vn
Potere di interruzione apparecchiature quadri di zona	Secondo Icc imp.
Fattore di potenza generale degli impianti	0,9

6.1.3 *Grado di protezione minimo delle apparecchiature elettriche*

- Quadri elettrici ambienti esterni	IP55
- Impianto illuminazione punta scambi	IP55
- Impianti riscaldamento deviatoio	IP55

6.1.4 Dati fornitura energia elettrica e caratteristiche delle protezioni

Potenza contrattuale impianti di stazione	35kW
Tensione di consegna	230/400V 50Hz
Tensione circuiti ausiliari	230V 50Hz
Corrente di c.to circuito simmetrica trifase nel punto di consegna dell'energia elettrica (subito a valle del contatore)	15kA
Sistema di distribuzione e collegamento a terra	TT
Protezione contro corto circuiti, sovracorrenti e contatti indiretti, realizzata con interruttori installati sui quadri generali esistenti e sui nuovi quadri elettrici, aventi le seguenti regolazioni: <ul style="list-style-type: none">- taratura termica- taratura magnetica- dispositivo differenziale	Vedi schemi elettrici allegati

6.1.5 Elenco principali utenze elettriche

Impianto/utenza	Tensione di alim. [V]	Potenza nominale [W] (*)
Riscaldamento deviatoio	400	8000

(*) In assenza di indicazioni specifiche, il valore indicato è riferito alla potenza di dimensionamento del circuito di alimentazione.

6.2 DESCRIZIONE DELLE MODALITA' OPERATIVE

6.2.1 *Rifacimento quadro distribuzione riscaldamento deviatoi*

All'interno del locale tecnico della stazione di Cittiglio è attualmente installato un quadro elettrico in lamiera da parete dal quale vengono alimentati n.2 deviatoi, ubicati uno lato Gemonio e uno lato Laveno rispetto al fabbricato di stazione. Da tale quadro sono derivate le linee di alimentazione alle apparecchiature in campo.

Tale quadro non consente l'implementazione di una nuova partenza di alimentazione per un ulteriore deviatioio, pertanto, lo stesso verrà smantellato e sostituito dal nuovo quadro di alimentazione dell'impianto riscaldamento deviatoi, costituito da quadro in lamiera da parete con grado di protezione minimo IP4X, completo di porta frontale trasparente apribile a cerniera, controporte interne modulari sfinate e cieche, montato e cablato come a schema progettuale 230/EL11 a seguito allegato.

Tavole di riferimento

- 223 Schemi quadri elettrici – fabbricato viaggiatori stazione di Cittiglio
 - EL10 Schema a blocchi per modifiche alimentazione nuovi deviatoi
 - EL11 Nuovo quadro riscaldamento deviatoi
- 224 Impianto riscaldamento deviatoi stazione di Cittiglio – impianti elettrici ed affini

6.2.2 Impianto riscaldamento deviatori

Nella posizione indicata sull'elaborato 224 a seguito allegato, verrà realizzato il punto di allacciamento per i nuovi quadri di riscaldamento dei deviatori, ubicati al progr. Km 67+226. Dal nuovo quadro di distribuzione dedicato (vedi schema 223/EL11), verranno derivata n.2 nuove linee di alimentazione dedicate in cavo multipolare flessibile tipo FG16OR16, che transiteranno nella polifora di banchina sino a raggiungere la zona di installazione degli apparati. L'inserzione dell'impianto di riscaldamento deviatori potrà avvenire manualmente dal quadro elettrico, o in automatico tramite contatto prelevato dalla centralina di regolazione installata a bordo del quadro elettrico. Verranno inoltre predisposti dei collegamenti disponibili per eventuale comando in remoto e/o tramite sonda di temperatura.

Tavole di riferimento

223 Impianto riscaldamento deviatori stazione di Cittiglio – impianti elettrici ed affini

6.2.3 Impianto illuminazione punta scambi

Nella posizione indicata sull'elaborato 223 a seguito allegato, verranno realizzati i punti di allacciamento per l'impianto di illuminazione punta scambi, posizionato in prossimità di ciascuno dei nuovi deviatori descritti al paragrafo precedente.

Verrà previsto n.1 palo in vetroresina h=5m f.t., corredato alla sommità di apparecchio illuminante con sorgente luminosa a LED.

Per tale impianto, dal nuovo quadro distribuzione riscaldamento deviatori (223/EL11) verrà derivata la linea di alimentazione dedicata in cavo multipolare flessibile tipo FG16OR16, che transiterà nella polifora di banchina sino a raggiungere la zona di installazione degli apparati.

L'inserzione dell'impianto di illuminazione sarà a scelta sul quadro elettrico tramite selettore, quindi manuale oppure in automatico, tramite interruttore orario posto a bordo del quadro elettrico.

Le tavole progettuali ed il computo metrico allegati meglio illustrano la consistenza della fornitura.

Tavole di riferimento

223 Schemi quadri elettrici – fabbricato viaggiatori stazione di Cittiglio

EL11 Nuovo quadro riscaldamento deviatori

224 Impianto riscaldamento deviatori stazione di Cittiglio – impianti elettrici ed affini

6.3 Elaborati grafici

- 223 Schemi quadri elettrici – fabbricato viaggiatori stazione di Cittiglio
 - EL10 Schema a blocchi per modifiche alimentazione nuovi deviatoi
 - EL11 Nuovo quadro riscaldamento deviatoi
- 224 Impianto riscaldamento deviatoi stazione di Cittiglio – impianti elettrici ed affini

7 OPERE MECCANICHE: RACCOLTA E SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE PENSILINE DI STAZIONE E SOTTOPASSO PEDONALE, IMPIANTI DI RISALITA

7.1 DESCRIZIONE DELLE OPERE – IMPIANTO SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE

La raccolta e smaltimento delle acque meteoriche incidenti sulle:

- Pensiline a copertura parziale delle nuove banchine binario 1 e 2;
- Scale di accesso al sottopasso pedonale lato binario 1 e binario 2;

nell'area della stazione di Gemonio, sarà realizzata con un unico impianto comune.

La rete di raccolta sarà realizzata mediante una rete di tubazioni in:

- PVC rigido conformi alla norma UNI 1401-1 tipo SN8 per i tratti non in pressione
- PEAD PN10 SDR 17 conformi alla norma UNI EN 12201-2 per i tratti in pressione

Per il binario 1, le acque meteoriche, incidenti sulla nuova pensilina e sulla copertura della scala di accesso al sottopasso pedonale, verranno raccolte da un collettore sub-orizzontale (vedi elaborato 216) che convoglierà le acque in una vasca di laminazione "V01" ubicata nell'area verde posizionata fra la sede ferroviaria e Via Verdi.

All'interno della vasca di laminazione saranno installate due pompe una di scorta all'altra, con funzionamento in alternanza sulla base delle ore di funzionamento, in modo da avere un'usura uniforme per ogni pompa.

Il funzionamento delle pompe è gestito da un quadro elettrico a cui arriva il segnale di una serie di interruttori di livello, posti nella vasca. Il quadro elettrico gestirà così, l'entrata in funzione di una sola pompa o di due pompe, oltre all'alternanza, in modo che si abbia il medesimo numero di ore di funzionamento. Qualora le due pompe in funzione non dovessero riuscire a far fronte alla portata relativa all'onda di piena, il quadro elettrico dovrà essere in grado di dare una segnalazione di allarme, che attiverà un dispositivo acustico e luminoso esterno al manufatto.

Le pompe rilanceranno le acque meteoriche ad un sistema drenante composto da n.8 pozzi perdenti distribuiti nell'area verde ubicata fra la sede ferroviaria e Via Verdi, collegati con tubazione interrata alla vasca di laminazione. Ciascun pozzo avrà le seguenti caratteristiche:

- pozzo perdente diametro interno 200 cm e altezza drenante di 3,5 mt.

La vasca di laminazione avrà un volume utile non inferiore a 82 m³. Si tenga presente che le opere strutturali relative alla vasca non sono oggetto del presente progetto, ma saranno compiutamente descritte nelle opere di ingegneria civile.

La vasca sopra indicata è stata dimensionata nel pieno rispetto di quanto previsto dal R.R nr. 7 del 23/11/2017 (vedi relazione tecnica di calcolo elaborato doc. 007).

Per il binario 2, le acque meteoriche, incidenti sulla nuova pensilina verranno raccolte da un collettore sub-orizzontale (vedi elaborato 216) che convoglierà le acque nella vasca di laminazione "V01" descritta in precedenza.

Per il sottopasso pedonale, le acque meteoriche incidenti sulla copertura delle scale di accesso saranno raccolte nel collettore sub-orizzontale delle banchine, descritto in precedenza. Il sistema di raccolta delle acque esistente per il sottopasso non verrà modificato e risulta escluso dalla presente progettazione.

Per quanto riguarda i nuovi vani ascensori annessi al sottopasso, si prevede l'installazione di n.1 caditoia alla base di ciascun vano completa al suo interno di pompa di rilancio comandata tramite sensore galleggiante. Dalla caditoia verrà prevista una tubazione in pressione che raggiungerà il piano banchina e si attesterà ad un pozzetto di "calma" per poi recapitare le acque alla rete sub orizzontale di banchina già descritta in precedenza.

Per tutti i dettagli di calcolo e dimensionamento delle pompe si faccia riferimento alla relazione tecnica di calcolo (elaborato 007).

Le tavole progettuali ed il computo metrico allegate meglio illustrano la consistenza degli interventi.

Tavole di riferimento

216 Planimetria banchine - impianto smaltimento acque meteoriche

219 Planimetria sottopasso di stazione - impianto smaltimento acque meteoriche

7.2 IMPIANTI DI RISALITA

Si fa riferimento alle seguenti Specifiche Tecniche di FERROVIENORD:

- Capitolato tecnico "Impianti ascensori in esercizio pubblico" rev.01 del 30/03/21
- ST 7.5-03 M "Prescrizioni per l'alimentazione degli impianti elevatori" rev. 02 del 19/03/21
- ST 7.5-03 XX "Apparati di telecomando e telecontrollo per impianti elevatori" rev. 02 del 20/05/21

Il progetto prevede l'installazione di n.2 impianti ascensori per il collegamento tra il piano banchine e il sottopasso di stazione.

Gli ascensori avranno due sbarchi, uno per il piano banchine e uno per il piano interrato del sottopasso.

Gli ascensori saranno del tipo panoramico, con azionamento elettrico automatico, portata kg 1000, dotati di due fermate e porta di accesso ad ante centrali dim. 900x2000 mm.

Saranno provvisti di armadio metallico per il contenimento del quadro di alimentazione, la centralina di comando e le apparecchiature di telecomando.

La parte fuori terra sarà costituita da incastellatura metallica in modo da realizzare un vano corsa per esterni e sarà realizzata con profili in acciaio zincato e verniciati RAL nel colore a scelta della DL.

Si precisa che lo sviluppo della carpenteria del vano corsa in acciaio (relazione di calcolo strutturale e relativi elaborati grafici costruttivi di dettaglio) è demandato al fornitore dell'ascensore in quanto legata alle caratteristiche dell'impianto di sollevamento che verrà posto in opera.

I tamponamenti in copertura e perimetrali sui 4 lati saranno realizzati con cristallo omologato trasparente colore naturale intelaiato e tettoia in corrispondenza dell'ingresso (opere incluse nella fornitura degli impianti ascensori).

Tali ascensori sono da considerare a tutti gli effetti per servizio pubblico ma non saranno idonei per il trasporto delle biciclette.

Dovranno essere conformi alla normativa EN 81-1 (ascensori), 89/336/CE (compatibilità elettromagnetica), alla normativa EN 81-70 e legge R.L. n.6/89 (abbattimento barriere architettoniche) e al D.M. 11 gennaio 2010 (impianti in servizio pubblico).

Gli ascensori dovranno essere progettati e dimensionati in funzione dei seguenti parametri fondamentali:

- Portata e capienza: Kg 1000 - 12 persone
- Velocità 1,0 m/s
- Fermate n.2
- Accessi cabina n.2 (sullo stesso lato)
- Corsa totale 6 m
- Dimensioni vano (l x p) mm 2200 x 1950
- Luce netta porta cabina non inferiore a 900 mm. con scorrimento laterale
- Misura fossa mm 1550
- Testata mm 3790
- Potenza motore max 7 kW
- Tensione nominale FM 400V
- Tensione nominale LUCE 230V
- Corrente nominale max 18 A
- Avviamento tramite inverter

La struttura del vano corsa sarà realizzata per la parte interrata in c.a mentre per la parte fuori terra con una incastellatura in profilati di acciaio con tamponamenti in vetro.

La cabina dovrà essere costruita in modo da rispondere ai requisiti tecnici ed architettonici necessari alla sicurezza e al comfort dei passeggeri. Essa sarà sostenuta da una intelaiatura portante in profilati d'acciaio calcolata per sostenere ogni sollecitazione. All'intelaiatura dovranno essere applicati i macchinari di azionamento.

La cabina dovrà essere costruita prevedendo un'aerazione di tipo naturale.

L'illuminazione della cabina dovrà essere eseguita con faretti a LED a spegnimento temporizzato, in grado di assicurare un illuminamento minimo di 100 lux al suolo e sui comandi. L'impianto di illuminazione della cabina comprenderà la luce di sicurezza, costituita da un gruppo alimentatore autonomo, il quale, in mancanza della tensione di rete sarà in grado di garantire l'illuminazione all'interno della cabina (almeno 5 lux al suolo) per 180' (centottanta minuti primi).

Le pareti interne della cabina dovranno essere costituite da pannelli finestrati in cristallo naturale antisfondamento, con cornice in lamiera di acciaio inossidabile antigraffio. Cielino realizzato in lamiera di acciaio inox satinato, illuminazione schermata da pannelli in polycarbonato rettangolari disposti su alcuni pannelli del cielino, pannello di comando a filo parete (antivandalò) e a tutta

altezza costruito in lamiera di acciaio inossidabile naturale satinato, con luce di emergenza, pavimento antiscivolo realizzato in linoleum e/o in gomma a bolli (colorazione a scelta della DL).

A quota +0,80 m dal pavimento dovrà essere posizionato un corrimano a sezione ovale in acciaio inox a superficie semilucida fissato alle pareti laterali.

La controsoffittatura dovrà risultare agevole nella rimozione e robusta nella costituzione.

Ogni ascensore dovrà essere dotato dei seguenti dispositivi di comando e controllo:

Interno della cabina (pulsantiera anche con indicazioni Braille sui pulsanti)

Comandi:

- un pulsante apriporta
- un pulsante di allarme
- più pulsanti luminosi di destinazione dei piani (rimane illuminato il pulsante selezionato)

Controlli:

- una indicazione luminosa di quale piano è stato raggiunto
- una indicazione acustica di arrivo al piano ("gong")
- una voce sintetizzata con l'indicazione di quale piano è stato raggiunto
- una segnalazione di sovrappeso (ottico-acustica)
- una indicazione luminosa del senso di marcia (salita-discesa)

Pulsantiera di piano (le pulsantiere di piano dovranno essere anch'esse di "tipo antivandalo" e con diciture Braille)

- comandi di chiamata
- segnalazione di occupato

Sopra ogni porta di piano

- lampada luminosa con dicitura "Fuori Servizio"
- indicazione luminosa della posizione corrente della cabina (indicazione dei piani raggiunti)
- indicazione luminosa del verso di marcia (salita/discesa)

Si dovrà fornire in opera, nell'imbotte dell'ascensore, la lampada luminosa ed allacciare il cavo di alimentazione dal quadro elettrico dell'ascensore alla lampada stessa. Tale lampada dovrà illuminarsi in tutti i casi di "fuori servizio" dell'ascensore per i passeggeri.

Tra questi devono essere compresi i seguenti:

- ascensore comandato in "fuori servizio";
- mancanza F.M. principale;
- mancanza F.M. emergenza;
- impianto in ispezione;
- impianto in blocco.

Presso la porta del piano -1 (piano sottopasso) verrà previsto un commutatore a due posizioni con comando a chiave con:

- comando di "in servizio" dell'impianto;
- comando di "fuori servizio" dell'impianto.

L'impianto sarà completo di:

- impianto elettrico e di illuminazione della cabina e del vano corsa
- pulsantiera di comando
- pulsantiere di chiamata al piano
- pannello citofonico per la manutenzione
- sensore di rilevamento persone
- programmazione della corsa a vuoto
- impianto video e citofonico di cabina
- indicazione sonora del piano raggiunto
- impianto di telecomando e telecontrollo per la segnalazione delle seguenti emergenze: arresto cabina, mancanza di energia elettrica principale, dispositivo di emergenza supplementare per le manovre manuali, guasto dell'apparato propulsivo, estremo soccorso, collegamenti trasversali.
- telecamere analogiche da interno a colori ad alta risoluzione, che verranno fornite dalla ditta degli impianti elettrici e dovranno essere installate all'interno delle due cabine, integrandole con le finiture interne delle cabine stesse.
- remotizzazione delle segnalazioni verso il PCM-PCV

7.3 ELABORATI GRAFICI

- 216 Planimetria banchine - impianto smaltimento acque meteoriche
- 219 Planimetria sottopasso di stazione - impianto smaltimento acque meteoriche

8 OPERE MECCANICHE: ADEGUAMENTO RETE RACCOLTA E SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE SOTTOPASSO PEDONALE VIA ROMA

8.1 DESCRIZIONE DELLE OPERE

Il sottopasso pedonale ubicato fra Via Roma e Via Verdi è dotato di un sistema di raccolta delle acque meteoriche con griglie poste alla base delle rampe di accesso al sottopasso vero e proprio, su entrambi i lati del passaggio.

In ragione della modifica delle rampe di accesso lato Via Verdi, è necessario smantellare le attuali grigliature e realizzare delle nuove griglie di raccolta acque alla base dell'accesso al sottopasso e nella parte centrale della rampa di accesso, collegando queste due con la rete di raccolta delle acque meteoriche esistente tramite tubazioni in pvc interrate.

Le nuove griglie di raccolta saranno realizzate con elementi prefabbricati in cemento incassati a pavimento e protetti con griglie in acciaio.

Le tavole progettuali ed il computo metrico allegate meglio illustrano la consistenza degli interventi.

Tavole di riferimento

222 Planimetria sottopasso comunale - impianto smaltimento acque meteoriche

8.2 ELABORATI GRAFICI

222 Planimetria sottopasso comunale - impianto smaltimento acque meteoriche