



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



Ministero  
delle Infrastrutture  
e dei Trasporti



Italiadomani  
PIANO NAZIONALE  
DI RIPRESA E RESILIENZA

Finanziato dal Unione Europea dell'iniziativa NextGenerationEU Misura M2C2 - 4.2 Sviluppo  
trasporto rapido di Massa

CUP B31E20000230001



IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO  
ALBERTO BITOSI  
IL DIRETTORE ESECUTORE DEL CONTRATTO  
ANTONIO ROSSA

COMUNE DI GENOVA

**PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL  
TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE  
CONNESSE)**

PROGETTAZIONE

MANDANTARIA



MANDANTE

MANDANTE

MANDANTE



Società  Engineering and Technical Services  
S.p.A.

**IMPIANTI**

**PARCHEGGIO DEPOSITO STAGLIENO**

Impianti elettrici e speciali – Relazione tecnica

IL PROGETTISTA RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE

*Dott. Ing. Alessandro Peresso*

SCALA:

-

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

E 2 1 D 0 0 D Z 2 R O L F 1 5 0 0 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	ETS <i>Peresso</i>	06/2023	D. Romano <i>D. Romano</i>	06/2023	G. Parietti <i>G. Parietti</i>	06/2023	<i>A. Peresso</i>
								

File: NOME FILE (COINCIDENTE CON COD)

n. Elab.:

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>												
<b>PARCHEGGIO DEPOSITO STAGLIENO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI – RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z2</td> <td>RO</td> <td>LF150 001</td> <td>A</td> <td>2 di 26</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z2	RO	LF150 001	A	2 di 26
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z2	RO	LF150 001	A	2 di 26								

## Sommario

1. GENERALITA' .....	4
1.1 OGGETTO DEL DOCUMENTO .....	4
1.2 PROGETTAZIONE DEGLI IMPIANTI.....	4
1.3 CONSISTENZA DEGLI IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI.....	5
1.3.1 IMPIANTI ELETTRICI – UTENZE DEL PARCHEGGIO .....	5
1.3.2 IMPIANTI ELETTRICI – UTENZE RICARICA VEICOLI ELETTRICI .....	6
1.3.3 IMPIANTI SPECIALI.....	6
1.4 OPERE ED IMPIANTI ESCLUSI.....	7
1.5 CLASSIFICAZIONE NORMATIVA AI FINI DELLA PROTEZIONE CONTRO L'INCENDIO.....	8
1.6 CLASSIFICAZIONE AI SENSI DELLA NORMATIVA ELETTRICA.....	8
1.7 NOTE RELATIVE A MARCHI COMMERCIALI .....	9
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	10
2.1 NORME DI CARATTERE GENERALE.....	10
2.2 IMPIANTI DI CABINA, DI MESSA A TERRA ED ALLACCIAMENTI .....	11
2.3 NORME PER AMBIENTI DI LAVORO O ASSIMILABILI .....	11
2.4 NORME IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE INTERNA.....	11
2.5 NORME IMPIANTI TELEFONICI .....	12
2.6 NORME IMPIANTO CABLAGGIO STRUTTURATO .....	12
2.7 NORME IMPIANTI RIVELAZIONE AUTOMATICA DI FUMI ED INCENDIO .....	13
2.8 NORME IMPIANTI DI DIFFUSIONE SONORA.....	14
2.9 NORME IMPIANTI DI TELECONTROLLO ED AUTOMAZIONE.....	15
2.10 NORME PER IL CONTROLLO DELLA RUMOROSITÀ DEGLI IMPIANTI .....	15
2.11 NORME PER I CAMPI ELETTROMAGNETICI GENERATI DAGLI IMPIANTI .....	15
2.12 NORME PER RIFIUTI MATERIALE ELETTRICO .....	16
2.13 PRODOTTI DA COSTRUZIONE.....	16
2.14 NORME PER COLONNINE RICARICA VEICOLI ELETTRICI.....	16
2.15 QUALITÀ DEI MATERIALI.....	17
3. PARAMETRI TECNICI DI PROGETTO .....	18
3.1 PARAMETRI DELLA FORNITURA ELETTRICA.....	18



GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

**PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)****PARCHEGGIO DEPOSITO STAGLIENO  
IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI – RELAZIONE  
TECNICA**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
E21D	00 D Z2	RO	LF150 001	A	3 di 26

3.1.1	UTENZE PARCHEGGIO .....	18
3.1.2	RICARICA VEICOLI ELETTRICI .....	18
3.2	SCHEMA DELLA RETE BT .....	19
3.3	VALORI DI CORTO CIRCUITO .....	20
3.4	CADUTE DI TENSIONE .....	20
3.5	TEMPERATURE DI RIFERIMENTO PER IL CALCOLO DELLE PORTATE DEI CAVI .....	20
3.6	TIPOLOGIA CAVI DI POTENZA E DI SEGNALE .....	21
3.6.1	CAVI BT .....	21
3.6.2	CAVO IN RAME PER RETI DATI .....	22
3.6.3	CAVO RILEVAZIONE INCENDI .....	22
3.6.4	CAVO AUDIO EVAC .....	22
3.7	PARAMETRI ILLUMINOTECNICI DI RIFERIMENTO: ILLUMINAZIONE ORDINARIA .....	22
3.8	TEMPERATURE DI COLORE ED EFFICIENZA LUMINOSA .....	24
3.9	PARAMETRI ILLUMINOTECNICI DI RIFERIMENTO: ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA .....	24
3.10	GRADO DI PROTEZIONE ELETTRICO .....	25

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>												
<b>PARCHEGGIO DEPOSITO STAGLIENO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI – RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z2</td> <td>RO</td> <td>LF150 001</td> <td>A</td> <td>4 di 26</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z2	RO	LF150 001	A	4 di 26
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z2	RO	LF150 001	A	4 di 26								

## 1. GENERALITA'

### 1.1 Oggetto del documento

Il presente documento, allegato alla documentazione del progetto Definitivo, ha per oggetto la Relazione tecnica specialistica degli impianti elettrici e speciali relativi al parcheggio del deposito Staglieno, nell'ambito dell'intervento Sistema di trasporto pubblico per la realizzazione della nuova filovia di Genova, costituita da quattro assi di forza e dalle opere annesse previste.

Non rientrano nell'ambito del presente documento gli impianti elettrici e speciali relativi alla zona officina di AMT al piano terra, con relative pertinenze, per i quali si rimanda alla specifica documentazione di progetto.

### 1.2 Progettazione degli impianti

Il progetto degli elettrici e speciali in oggetto è regolamentato ai sensi dell'art.5 del Decreto 22 gennaio 2008 n.37 *"Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, 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"* per l'installazione, la trasformazione e l'ampliamento dei seguenti impianti:

- comma 2, lettera c) "...per gli impianti relativi agli immobili adibiti ad attività produttive, al commercio, al terziario e ad altri usi, quando le utenze sono alimentate a tensione superiore a 1000V, inclusa la parte in bassa tensione o quando le utenze sono alimentate in bassa tensione aventi potenza impegnata superiore a 6 kW o qualora la superficie superi i 200 mq."
- comma 2, lettera d) "...per gli impianti elettrici relativi ad unità immobiliari provviste, anche solo parzialmente, di ambienti soggetti a normativa specifica del CEI, in caso di locali adibiti ad uso medico o per i quali sussista pericolo di esplosione o maggior rischio di incendio, nonché per gli impianti di protezione da scariche atmosferiche in edifici di volume superiore a 200 metri cubi"
- comma 2, lettera e) "... per gli impianti elettronici in genere quando coesistono con impianti elettrici con obbligo di progettazione"
- comma 2, lettera h) "...inseriti in un'attività soggetta al rilascio del certificato prevenzione incendi e, comunque, quando gli idranti sono in numero pari o superiori a 4 o gli apparecchi di rilevamento sono in numero pari o superiore a 10."

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>												
<b>PARCHEGGIO DEPOSITO STAGLIENO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI – RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z2</td> <td>RO</td> <td>LF150 001</td> <td>A</td> <td>5 di 26</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z2	RO	LF150 001	A	5 di 26
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z2	RO	LF150 001	A	5 di 26								

### 1.3 Consistenza degli impianti elettrici e speciali

Con riferimento agli elaborati di progetto, gli impianti elettrici e speciali previsti per il parcheggio sono i seguenti:

#### 1.3.1 Impianti elettrici – utenze del parcheggio

- Nuovo allacciamento in bassa tensione a 400V per utenze del parcheggio, per una potenza contrattuale pari a 60 kW
- N.1 avanquadro di consegna energia QAE-ST utenze del parcheggio, incluso allacciamento al nuovo contatore bt, da installare nel locale contatori al piano terra
- Linea generale di alimentazione dal QAE-ST al quadro generale del parcheggio QEG-ST
- N.1 quadro elettrico generale QEG-ST, da installare nel locale control room al piano +7.75
- N.1 quadro elettrico rifasamento automatico di potenza 15 kVAR (400V), da installare nel locale control room al piano +7.75, incluso allacciamento al QEG-ST
- N.1 quadro elettrico gestione parcheggio QGP-ST (alimentazione casse, tornelli, rack dati, ecc.), da installare nel locale control room al piano +7.75, incluso allacciamento al QEG-ST
- Allacciamento alla rete di messa a terra esistente del deposito
- Distribuzione vie cavo primarie e secondarie, tramite canalizzazioni metalliche portacavi suddivise per i vari impianti (o con separatore interno), inclusi tutti i sistemi di fissaggio e staffaggio di tipo antisismico nonché le sigillature di tutti gli attraversamenti delle pareti antincendio
- Distribuzione linee cavo primarie e secondarie con cavi conformi al regolamento CPR, con sezioni e formazioni come riportato sugli schemi quadri elettrici
- Impianti di forza motrice di servizio (prese serie civile e CEE in composizioni di vario tipo, torrette a pavimento, ecc.), incluso allacciamenti elettrici alle utenze in campo (ascensori, unità esterne, interne e comandi CDZ, etc.)
- Pulsante di sgancio generale di emergenza del parcheggio, da installare all'esterno del piano terra
- Impianti di illuminazione ordinaria e di emergenza, incluso comandi locali/centralizzati (dimmerabili ed interfacciabili al sistema di automazione) ed apparecchi di illuminazione con tecnologia a LED. Per l'illuminazione di emergenza sono previsti apparecchi autonomi ed autoalimentati, con autonomia di 1 ora. Per la segnalazione delle US è previsto l'utilizzo di apparecchi delle medesime caratteristiche, muniti di pittogrammi di segnalazione ad alta visibilità. L'impianto prevede il controllo centralizzato a mezzo di cavo bus collegato alla centralina di comando interna al quadro QEG-ST

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>												
<b>PARCHEGGIO DEPOSITO STAGLIENO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI – RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z2</td> <td>RO</td> <td>LF150 001</td> <td>A</td> <td>6 di 26</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z2	RO	LF150 001	A	6 di 26
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z2	RO	LF150 001	A	6 di 26								

### 1.3.2 Impianti elettrici – utenze ricarica veicoli elettrici

- Nuovo allacciamento in bassa tensione a 400V per utenze ricarica veicoli elettrici, per una potenza contrattuale pari a 55 kW
- N.1 avanquadro di consegna energia QAE-RVE utenze ricarica veicoli elettrici, incluso allacciamento al nuovo contatore bt, da installare nel locale contatori al piano terra
- Linea generale di alimentazione dal QAE-RVE al quadro elettrico di ricarica QRVE
- N.1 quadro elettrico di ricarica QRVE, da installare in prossimità degli stalli adibiti a punti di ricarica veicoli elettrici
- N.5 colonnine di ricarica veicoli elettrici, del tipo a parete (wall-box), con modo di ricarica 3 (come richiesto dai VVF), per una potenza massima di 11 kW cadauno, incluso allacciamenti diretti al quadro QRVE
- Collegamento del pulsante di sgancio generale di emergenza del parcheggio per disalimentare anche l'impianto di ricarica veicoli elettrici

### 1.3.3 Impianti speciali

- Impianto fonia/dati (cablaggio strutturato), realizzato in conformità Norme CEI 306-2, CEI 64-100/1, CEI 64-100/2 e CEI 64-100/3, incluso predisposizioni per la copertura wi-fi. Sono previsti punti singoli, doppi o tripli come da indicazioni di progetto. Il rack verrà collocato nella control room al piano +7.65. L'impianto sarà realizzato e certificato per la categoria 6 UTP. Sono esclusi gli apparati attivi nonché gli hot-spot wi-fi
- Impianto di rilevazione fumi e segnalazione allarme incendi, realizzato in conformità Norma UNI 9795:2013, con una centrale prevista nella control room al piano +7.65 con rimando allarmi nella portineria al piano terra. I terminali di rilevazione saranno indirizzati automaticamente sui vari loop. La centrale sarà collegata ai punti di segnalazione manuale/automatica, segnalatori ottico/acustici, pulsanti, ecc. La tecnologia di rilevazione sarà con cavo termosensibile

L'esigenza di installare un impianto completo di rilevazione fumi, pur non essendo normativamente richiesto, scaturisce dalla valutazione VVF e rappresenta una delle strategie antincendio necessarie per mitigare l'eccessiva lunghezza delle vie di esodo. Per ulteriori considerazioni si rimanda al progetto antincendio.

- Impianto di diffusione sonora generale per evacuazione di emergenza (EVAC), realizzato in conformità Norme UNI ISO 7240-19 e CEI 100-55, con n.2 linee distinte per piano/zona attestata alla centrale rack generale nella control room al piano +7.65. L'impianto verrà utilizzato anche come sistema di diffusione sonora e chiamata di servizio tramite le postazioni di chiamata interne

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>												
<b>PARCHEGGIO DEPOSITO STAGLIENO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI – RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z2</td> <td>RO</td> <td>LF150 001</td> <td>A</td> <td>7 di 26</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z2	RO	LF150 001	A	7 di 26
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z2	RO	LF150 001	A	7 di 26								

L'esigenza di installare un impianto completo EVAC, pur non essendo normativamente richiesto, scaturisce dalla valutazione VVF e rappresenta una delle strategie antincendio necessarie per mitigare l'eccessiva lunghezza delle vie di esodo. Per ulteriori considerazioni si rimanda al progetto antincendio.

- Impianto di videosorveglianza (TVCC) con telecamere digitali di tipo Poe ubicate nei punti di accesso principali (scale, sbarchi ascensori, ecc.) e lungo le corsie ai piani, collegate al rack principale
- Impianto di gestione parcheggio, comprensivo di:
  - n.1 quadro di comando e giunzione cavi
  - n.4 casse automatiche ai 4 ingressi pedonali
  - n.3 terminali di accesso pedonale (door reader)
  - n.1 stazione di ingresso/uscita carrale con relative spire a pavimento
  - telecamere di ripresa targhe
  - semafori per la viabilità interna
  - pannello di segnalazione esterna parcheggio
  - cavi e cablaggi secondo specifiche del fornitore designato
  - software e licenze operative
- Impianto di segnalazione posto singolo, comprensivo di:
  - concentratori di piano/zona
  - sensori di parcheggio ad ultrasuoni
  - display di piano per segnalazione posti liberi
  - cavi e cablaggi secondo specifiche del fornitore designato
  - software e licenze operative

## 1.4 Opere ed impianti esclusi

È da intendersi escluso dall'ambito di pertinenza degli impianti elettrici e speciali quanto segue:

- Assistenze murarie in genere, incluso ripristino pareti nelle asole e forometrie di attraversamento degli impianti elettrici e speciali;
- Scavi, reinterri e pozzetti a servizio degli impianti elettrici e speciali;
- Quadri di comando/bordo macchina per pompe antincendio e di sollevamento;
- Apparati attivi della rete di cablaggio strutturato ed hot-spot impianto wi-fi;
- Quanto non specificato negli elaborati e nella relazione di progetto.

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>												
<b>PARCHEGGIO DEPOSITO STAGLIENO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI – RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z2</td> <td>RO</td> <td>LF150 001</td> <td>A</td> <td>8 di 26</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z2	RO	LF150 001	A	8 di 26
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z2	RO	LF150 001	A	8 di 26								

## 1.5 Classificazione normativa ai fini della protezione contro l'incendio

Si richiama quanto indicato nella relazione VVF di progetto.

<b>DATI GENERALI AUTORIMESSA DI STAGLIENO</b>	
<b>INDIRIZZO ATTIVITA'</b>	Genova – via Vecchia
<b>ATTIVITÀ SOGGETTE AI SENSI DEL D.P.R. 151/2011</b>	75.4.C - Autorimesse e simili, con superficie superiore a 3000 mq

Ai fini della regola tecnica di cui al testo coordinato dell'allegato I del DM 3/8/2015, l'autorimessa oggetto di intervento è classificata come segue:

- in relazione alla tipologia di servizio: SB - autorimesse pubbliche;
- in relazione alla superficie dell'autorimessa o del compartimento: AD: A > 10.000 mq;
- in relazione alle quote massima e minima dei piani h dell'autorimessa; nel caso di autorimesse miste, la quota massima coincide con l'altezza antincendio del fabbricato: HC: -10 m < h ≤ 24 m;

Il carico d'incendio specifico è pari a  $q = 350 \text{ MJ/m}^2$

Poiché l'autorimessa sarà progettata e gestita secondo il D.M. 15/05/2020, in base a quanto indicato nel paragrafo V.6.5 punto 3, vi sono le condizioni affinché si possa omettere la valutazione del rischio di esplosione prevista nel capitolo V.2, in quanto le eventuali perdite non prevedibili di combustibili da veicoli parchati possono comportare la formazione di zone in cui è ritenuto trascurabile che un'atmosfera esplosiva si presenti (zone NP). Le zone NP, in accordo con il capitolo V.2, sono infatti non considerate pericolose.

## 1.6 Classificazione ai sensi della normativa elettrica

Alla luce di quanto sopra è necessario fare riferimento alla Norma CEI 64-8, sezione 751 **“Ambienti a maggior rischio in caso di incendio”** (CEI 64-8/7 art. 751.03.04) *“Ambienti a maggior rischio in caso di incendio per la presenza di materiale infiammabile o combustibile in lavorazione, convogliamento, manipolazione o deposito di detti materiali” (MARCIO DI TIPO C)*

Di conseguenza l'impianto elettrico dovrà rispettare, oltre che le indicazioni generali della Norma CEI 64-8, anche le prescrizioni aggiuntive della Sezione 751 della norma stessa, per quanto applicabili.



	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>												
<b>PARCHEGGIO DEPOSITO STAGLIENO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI – RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z2</td> <td>RO</td> <td>LF150 001</td> <td>A</td> <td>9 di 26</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z2	RO	LF150 001	A	9 di 26
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z2	RO	LF150 001	A	9 di 26								

## 1.7 Note relative a marchi commerciali

Le indicazioni di tipi e marche commerciali indicate nei documenti ed elaborati di progetto sono da intendersi come **dichiarazione di caratteristiche tecniche** e come tali non sono vincolanti.

Sono state definite tali tipologie al solo scopo di sviluppo dei calcoli di progetto, al fine di garantire il rispetto e la verifica delle prescrizioni tecniche applicabili all'impianto in oggetto.

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>												
<b>PARCHEGGIO DEPOSITO STAGLIENO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI – RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z2</td> <td>RO</td> <td>LF150 001</td> <td>A</td> <td>10 di 26</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z2	RO	LF150 001	A	10 di 26
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z2	RO	LF150 001	A	10 di 26								

## 2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Gli impianti elettrici e speciali dovranno essere realizzati al fine di ottenere le migliori condizioni d'utilizzo e sicurezza, nel pieno rispetto delle vigenti leggi, normative e disposizioni particolari degli Enti competenti per Zona e Settore Impiantistico, di cui di seguito si riportano le principali:

### 2.1 Norme di carattere generale

- Legge 1 marzo 1968 n.186 Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici
- Legge 18 ottobre 1977 n.791 Attuazione della Direttiva del Consiglio delle Comunità Europee (CEE), n.72/73, relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione
- Decreto 22 gennaio 2008 n.37 Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, 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
- Norma CEI 0-2 Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici
- Norma CEI 0-3 Guida per la compilazione della dichiarazione di conformità e relativi allegati
- Norme CEI 64-8/1-2-3-4-5-6-7 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Comprese tutte le varianti a tali norme
- Norma CEI 64-12 Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario
- Norma CEI 64-14 Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori
- Norma CEI 64-50 Edilizia residenziale – Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori ausiliari e telefonici
- CEI EN 62305-1 "Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali" (Febbraio 2013)
- CEI EN 62305-2 "Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio" (Febbraio 2013)
- CEI EN 62305-3 "Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone" (Febbraio 2013)
- CEI EN 62305-4 "Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture" (Febbraio 2013)
- Norma CEI 81-27 Guida d'applicazione all'utilizzo di limitatori di sovratensioni all'arrivo della linea di alimentazione degli impianti elettrici utilizzatori di bassa tensione

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>												
<b>PARCHEGGIO DEPOSITO STAGLIENO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI – RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z2</td> <td>RO</td> <td>LF150 001</td> <td>A</td> <td>11 di 26</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z2	RO	LF150 001	A	11 di 26
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z2	RO	LF150 001	A	11 di 26								

- Norma CEI 81-29 Linee guida per l'applicazione delle Norme CEI EN 62305 (Febbraio 2014)
- Norma CEI 81-30 Protezione contro i fulmini - Reti di localizzazione fulmini (LLS). Linee guida per l'impiego di sistemi LLS per l'individuazione dei valori di Ng (Norma CEI EN 62305-2) (Febbraio 2014)
- Prescrizioni di Autorità Locali, comprese quelle dei Vigili del Fuoco
- Prescrizioni e indicazioni dell'Azienda Distributrice dell'energia elettrica
- Prescrizioni e raccomandazioni delle ASL
- Prescrizioni e raccomandazioni dell'I.S.P.E.S.L.
- Norme e tabelle di unificazione UNEL ed UNI
- Leggi, regolamenti e circolari tecniche che venissero emanate in corso d'opera
- Normative, Leggi, Decreti Ministeriali regionali o comunali

## 2.2 Impianti di cabina, di messa a terra ed allacciamenti

- CEI 0-21 "Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti BT delle Imprese distributrici di energia elettrica"
- CEI 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua"
- Norma CEI EN 61936-1 (CEI 99-2) Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata
- Norma CEI EN 50522 (CEI 99-3) Messa a terra degli impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata
- Guida CEI 99-5 Guida per l'esecuzione degli impianti di terra delle utenze attive e passive connesse ai sistemi di distribuzione con tensione superiore a 1 kV in c.a.

## 2.3 Norme per ambienti di lavoro o assimilabili

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

## 2.4 Norme impianti di illuminazione interna

- CIE Raccomandazioni CIE
- Norma CEI 34-21 Apparecchi di illuminazione Parte 1: Prescrizioni generali e prove
- Norma UNI 12464-1 2013 Illuminazione dei posti di lavoro. Parte 1: Posti di lavoro in interni
- Norma UNI 12665 Luce e illuminazione. Termini fondamentali e criteri per i requisiti illuminotecnici

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>												
<b>PARCHEGGIO DEPOSITO STAGLIENO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI – RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z2</td> <td>RO</td> <td>LF150 001</td> <td>A</td> <td>12 di 26</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z2	RO	LF150 001	A	12 di 26
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z2	RO	LF150 001	A	12 di 26								

- Norme UNI 13032 Luce e illuminazione. Misurazione e presentazione dei dati fotometrici di lampade e apparecchi di illuminazione
- Norma UNI EN 1838 Applicazione dell'illuminotecnica. Illuminazione di emergenza
- Norma CEI EN 50171 Sistemi di alimentazione centralizzati
- Norma CEI EN 50272-2 Prescrizioni di sicurezza per batterie di accumulatori e loro installazione. Parte 2: Batterie stazionarie
- CEI EN 62722-2-1 (CEI 34-159) Prestazioni degli apparecchi di illuminazione Parte 2-1: Prescrizioni particolari per apparecchi di illuminazione a LED
- CEI EN 62612 (CEI 34-145) Lampade LED con alimentatore incorporato per illuminazione generale con tensioni di alimentazione > 50 V - Requisiti di prestazione
- CEI EN 62560/A1 (CEI 34-144) Lampade LED con alimentatore incorporato per illuminazione generale con tensione > 50 V - Specifiche di sicurezza
- CEI 34-156 Guida per la protezione degli apparecchi di illuminazione con moduli LED dalle sovratensioni
- CEI 34-141 Applicazione della IEC 62471 alle sorgenti luminose e agli apparecchi di illuminazione per la valutazione del rischio da luce blu
- CEI EN 60598-2-21/EC (CEI 34-150) Apparecchi di illuminazione Part 2-21: Prescrizioni particolari - Tubi luminosi
- CEI EN 61547 (CEI 34-75) Apparecchiature per illuminazione generale Prescrizioni di immunità EMC

## 2.5 Norme impianti telefonici

- Norma CEI 103-1 Impianti telefonici interni
- Norma CEI 46-136 Guida alle norme per la scelta e la posa dei cavi per impianti di comunicazione

## 2.6 Norme impianto cablaggio strutturato

- ANSI/TIA/EIA-568-B.1 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard Part 1 : General Requirements of May 2001 ( and all Addendum )
- ANSI/TIA/EIA-568-B.2 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard Part 2 : Balanced Twisted-Pair Cabling Components of May 2001 (and all Addendum), and TIA/EIA-568-B.2-1 of June 2002 for CAT6
- ANSI/TIA/EIA-568-B.3 Optical Fiber Cabling Components Standard of April 2000 ( and all Addendum )

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>												
<b>PARCHEGGIO DEPOSITO STAGLIENO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI – RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z2</td> <td>RO</td> <td>LF150 001</td> <td>A</td> <td>13 di 26</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z2	RO	LF150 001	A	13 di 26
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z2	RO	LF150 001	A	13 di 26								

- ANSI/TIA/EIA-569-A Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces of February 1998 ( and all Addendum )
- ANSI/TIA/EIA-606-A Administration Standard for Commercial Telecommunications Infrastructure of May 2002
- ANSI/TIA/EIA-607 Commercial Building Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications of August 1994
- Norme EN50173-1 Information Technology Generic Cabling Systems of November 2002
- Norme EN 50174-1 Information Technology – Cabling installation of August 2000
- Norme EN 50174-2 Information Technology – Cabling installation of August 2000
- prEN 50174-3 Information Technology – Cabling installation of March 2002
- Norme ISO/IEC 11801 2nd Edition Information Technology – Generic cabling for customer premises September 2002
- ANSI/EIA/TIA 570-A Residential Telecommunications Cabling Standard of September 1999

## 2.7 Norme impianti rivelazione automatica di fumi ed incendio

- Norma UNI 9795 Sistemi fissi di rivelazione e di segnalazione manuale d'incendio
- Norma UNI 11224 Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi
- Norme EN 54 Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio
- Norma UNI EN 54-1 Sistemi di rivelazione e di segnalazione di incendio – introduzione
- Norma UNI EN 54-2 Sistemi di rivelazione e di segnalazione di incendio – centrale di controllo
- Norma UNI EN 54-3 Sistemi di rivelazione e di segnalazione di incendio – dispositivi sonori di allarme incendio
- Norma UNI EN 54-4 Sistemi di rivelazione e di segnalazione di incendio – apparecchiatura di alimentazione
- Norma UNI EN 54-5 Sistemi di rivelazione e di segnalazione di incendio – rivelatori di calore – rivelatori puntiformi
- Norma UNI EN 54-7 Sistemi di rivelazione e di segnalazione di incendio – rivelatori di fumo – rivelatori puntiformi funzionanti secondo il principio della diffusione della luce, della trasmissione della luce o della ionizzazione
- Norma UNI EN 54-10 Sistemi di rivelazione e di segnalazione di incendio – rivelatori di fiamma – rivelatori puntiformi
- Norma UNI EN 54-12 Sistemi di rivelazione e di segnalazione di incendio – rivelatori di fumo. Parte 12: rivelatori lineari che utilizzano un raggio ottico luminoso

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>												
<b>PARCHEGGIO DEPOSITO STAGLIENO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI – RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z2</td> <td>RO</td> <td>LF150 001</td> <td>A</td> <td>14 di 26</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z2	RO	LF150 001	A	14 di 26
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z2	RO	LF150 001	A	14 di 26								

- Norma UNI EN 54-16 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio. Parte 16: Apparecchiatura di controllo e segnalazione per i sistemi di allarme vocale
- Norma UNI EN 54-17 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio. Parte 17: Isolatori di corto circuito
- Norma UNI EN 54-20 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio. Parte 20: Rivelatori di fumo ad aspirazione
- Norma UNI EN 54-21 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio. Parte 21: Apparecchiature di trasmissione allarme e di segnalazione remota di guasto e avvertimento
- Norma UNI EN 54-23 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio. Parte 23: Dispositivi visuali di allarme incendio
- Norma UNI EN 54-24 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio. Parte 24: Componenti di sistemi di allarme vocale – altoparlanti
- Norma UNI EN 12845 Installazioni fisse antincendio. Sistemi automatici a sprinkler. Progettazione, installazione e manutenzione
- Norma UNI EN 13501-1 Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione – Parte 1: classificazione in base ai risultati delle prove di reazione al fuoco
- Norma UNI ISO 7240-19 Sistemi fissi di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio – Parte 19: progettazione, installazione, messa in servizio, manutenzione ed esercizio dei sistemi di allarme vocale per scopi d'emergenza
- Norma CEI 20-45 Cavi isolati con mescola elastomerica, resistenti al fuoco, non propaganti l'incendio, senza alogeni (LS0H) con tensione nominale di 0,6/1kV
- Norma CEI 20-105 Cavi elettrici resistenti al fuoco, non propaganti la fiamma, senza alogeni (LS0H) con tensione nominale di 100/100 V per applicazioni in sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme incendio

## 2.8 Norme impianti di diffusione sonora

- Norma UNI EN 54-16 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio. Parte 16: Apparecchiatura di controllo e segnalazione per i sistemi di allarme vocale
- Norma UNI EN 54-24 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio. Parte 24: Componenti di sistemi di allarme vocale – altoparlanti
- Norma UNI ISO 7240-19 Sistemi fissi di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio – Parte 19: progettazione, installazione, messa in servizio, manutenzione ed esercizio dei sistemi di allarme vocale per scopi d'emergenza
- Norma EN 60065 (CEI 92-1) Apparecchi audio, video e apparecchi elettronici simili – Requisiti di sicurezza.

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>												
<b>PARCHEGGIO DEPOSITO STAGLIENO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI – RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z2</td> <td>RO</td> <td>LF150 001</td> <td>A</td> <td>15 di 26</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z2	RO	LF150 001	A	15 di 26
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z2	RO	LF150 001	A	15 di 26								

## 2.9 Norme impianti di telecontrollo ed automazione

- Norma CEI EN 60870 Sistemi ed apparecchiature di telecontrollo
- Norma CEI EN 50090 Sistemi elettronici per la casa e l'edificio
- Norma CEI 205-2 Guida ai sistemi BUS su doppino per l'automazione nella casa e negli edifici, secondo le Norme CEI EN 50090
- Norma CEI 46-136 Guida alle norme per la scelta e la posa dei cavi per impianti di comunicazione
- Norma CEI EN 60073 1997 Principi fondamentali e di sicurezza per le interfacce uomo-macchina, la marcatura e l'identificazione. Principi di codifica per i dispositivi indicatori e per gli attuatori
- Norma CEI EN 60447 1997 Interfaccia uomo-macchina. Principi di manovra
- Norma CEI EN 60947 1997 Apparecchiatura a bassa tensione.
- Norma CEI EN 60204 "Equipaggiamenti elettrici di macchine industriali.
- Norma CEI 65-5 "Compatibilità elettromagnetica per apparati di misura e comando per processi industriali.

### 2.10 Norme per il controllo della rumorosità degli impianti

- UNI 8199: Acustica – Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione – Linee guida contrattuali e modalità di misurazione
- D.P.C.M. 01.03.91: Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno
- Legge 26.10.95, N.447: Legge quadro sull'inquinamento acustico
- D.M. 16.03.98: Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico
- D.P.C.M. 14.11.97: Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore
- D.P.C.M. 05.12.97: Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici
- D.Lgs 19.08.2005, N. 194: Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale
- Norme igienico sanitarie della Regione Liguria

### 2.11 Norme per i campi elettromagnetici generati dagli impianti

- CEI 211-6 2001-01 "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana"
- CEI 211-7 2001-01 "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettromagnetici nell'intervallo di frequenza 10 kHz - 300 Ghz, con riferimento all'esposizione umana"

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>												
<b>PARCHEGGIO DEPOSITO STAGLIENO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI – RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z2</td> <td>RO</td> <td>LF150 001</td> <td>A</td> <td>16 di 26</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z2	RO	LF150 001	A	16 di 26
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z2	RO	LF150 001	A	16 di 26								

- CEI 211-4 1996-12 "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche"
- CEI 11-60 2000-07 "Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne"
- Linee Guida ICNIRP " Linee guida per la limitazione dell'esposizione a campi elettrici e magnetici variabili nel tempo ed a campi elettromagnetici (fino a 300 GHz)"
- Legge quadro 22/02/2001, n. 36, "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici", G.U. 7 marzo 2001, n. 55
- Decreto Legge 23/01/2001, n.5, "Disposizioni urgenti per il differimento di termini in materia di trasmissioni radiotelevisive analogiche e digitali, nonché per il risanamento di impianti radiotelevisivi", G. U. 24 gennaio 2001, n.19
- Linee guida 01/09/1999 attuazione del Decreto Ministeriale 381/1998
- Decreto Ministeriale 10/09/1998, n. 381, "Regolamento recante norme per la determinazione dei tetti di radiofrequenza compatibili con la salute umana", G.U. 3 novembre 1998, n. 257
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 08/07/2003, "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a

## 2.12 Norme per rifiuti materiale elettrico

- Direttiva 2002/96/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 27 gennaio 2003 sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE)

## 2.13 Prodotti da Costruzione

- Regolamento CPR (UE 305/2011) relativamente ai cavi elettrici
- Decreto legislativo n.106/2017 "Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento UE n.305/2011 che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CE"

## 2.14 Norme per colonnine ricarica veicoli elettrici

- CEI 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua" Sezione 722 Alimentazione dei veicoli elettrici
- Circolare VVF n.2/18, prot. U.0015000 del 5/11/18 "Linee guida per l'installazione di infrastrutture per la ricarica dei veicoli elettrici"



	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>												
<b>PARCHEGGIO DEPOSITO STAGLIENO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI – RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z2</td> <td>RO</td> <td>LF150 001</td> <td>A</td> <td>17 di 26</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z2	RO	LF150 001	A	17 di 26
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z2	RO	LF150 001	A	17 di 26								

- CEI EN 61851-1 Sistema di ricarica conduttiva dei veicoli elettrici – Parte 1. Prescrizioni generali
- CEI EN 62196-1 Spine, prese fisse, connettori mobili e fissi per veicoli – Carica conduttiva dei veicoli elettrici - Parte 1: Requisiti generali”

## 2.15 Qualità dei materiali

Tutti i materiali e le apparecchiature previsti per la realizzazione degli impianti in oggetto dovranno essere adatti all'ambiente di installazione, rispondenti alle relative norme CEI-UNEL, ove esistano, e muniti di contrassegno CE.

Inoltre tutti i componenti, per i quali ne sia prevista la concessione dovranno essere dotati del Marchio Italiano di Qualità (IMQ) e/o del contrassegno CEI o di altro Marchio e/o Certificazione equivalente.

In ogni caso, è prescrizione tassativa che tutti i materiali e le apparecchiature siano nuovi, di alta qualità, di sicura affidabilità, di Costruttori che assicurino una rapida e completa disponibilità di ricambi ed una efficace assistenza tecnica, e che siano completi di tutti gli elementi accessori necessari per la loro messa in opera e per il corretto funzionamento.

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>												
<b>PARCHEGGIO DEPOSITO STAGLIENO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI – RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z2</td> <td>RO</td> <td>LF150 001</td> <td>A</td> <td>18 di 26</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z2	RO	LF150 001	A	18 di 26
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z2	RO	LF150 001	A	18 di 26								

### 3. PARAMETRI TECNICI DI PROGETTO

#### 3.1 Parametri della fornitura elettrica

L'alimentazione elettrica a servizio del nuovo parcheggio Staglieno verrà derivata da n.2 nuove forniture di Bassa Tensione, che dovranno essere attivate a cura del Committente.

In particolare saranno previsti:

- n.1 contatore di energia a servizio delle utenze del parcheggio
- n.1 contatore di energia a servizio degli impianti di ricarica veicoli elettrici del parcheggio

I due nuovi gruppi di misura (POD) verranno posizionati nel locale contatori al piano terra, a fianco delle nuove cabine elettriche a servizio dell'officina/rimessa di AMT.

I parametri elettrici di riferimento per le nuove forniture sono quindi i seguenti:

##### 3.1.1 Utenze parcheggio

- |  |  |
|--|--|
| • Tensione di consegna                     | 400/230V   |
| • Frequenza nominale                       | 50Hz   |
| • Fasi                                     | 3+neutro   |
| • Potenza contrattuale                     | 60 kW (*)  |
| • Regime di neutro                         | TT   |
| • Tensione di contatto massima ammissibile | 50 V   |
| • Sistema elettrico                        | categoria I: tensione nominale da oltre 50 V fino a 1000 V in corrente alternata e da oltre 120 V fino a 1500 V in corrente continua |
| • Corrente di c.to-c.to trifase max.       | 15 kA (rif. CEI 0-21)  |

(\*) per il calcolo della potenza si faccia riferimento alla relazione di calcolo

##### 3.1.2 Ricarica veicoli elettrici

- |  |           |
|--|-----------|
| • Tensione di consegna                     | 400/230V  |
| • Frequenza nominale                       | 50Hz      |
| • Fasi                                     | 3+neutro  |
| • Potenza contrattuale                     | 55 kW (*) |
| • Regime di neutro                         | TT        |
| • Tensione di contatto massima ammissibile | 50 V      |

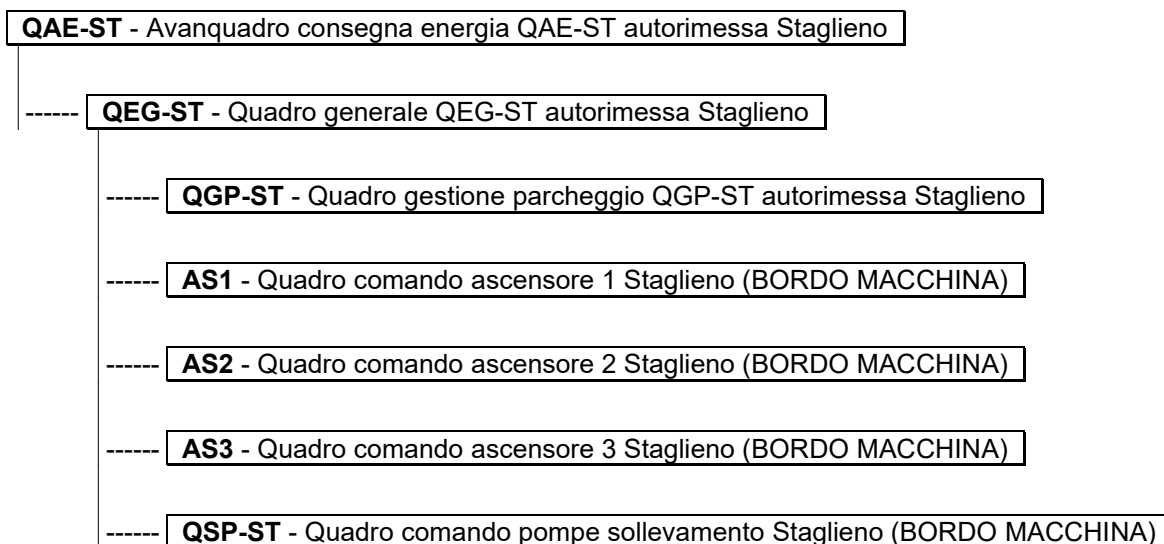
	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>												
<b>PARCHEGGIO DEPOSITO STAGLIENO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI – RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">E21D</td> <td style="text-align: center;">00 D Z2</td> <td style="text-align: center;">RO</td> <td style="text-align: center;">LF150 001</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">19 di 26</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z2	RO	LF150 001	A	19 di 26
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z2	RO	LF150 001	A	19 di 26								

- Sistema elettrico categoria I: tensione nominale da oltre 50 V fino a 1000 V in corrente alternata e da oltre 120 V fino a 1500 V in corrente continua
- Corrente di c.to-c.to trifase max. 15 kA (rif. CEI 0-21)
- Contatore con tariffa BTVE

(\*) per il calcolo della potenza si faccia riferimento alla relazione di calcolo

### 3.2 Schema della rete BT

La rete BT di alimentazione del parcheggio è di seguito schematizzata:



Tutte le utenze dell'impianto sono di tipo ordinario, ovvero è prevista l'alimentazione elettrica solo dalla fornitura di bassa tensione.

Per le pompe di sollevamento acque meteoriche non si è prevista un'alimentazione di emergenza tramite gruppo elettrogeno in quanto si è considerato un volume di vasca tale da garantire un tempo di riempimento di 2 ore anche in assenza di alimentazione elettrica delle pompe, senza rischio di sversamento ed allagamento del parcheggio.

Si evidenzia che le utenze che richiedono un'alimentazione privilegiata senza interruzione (continuità assoluta), prevedono dei sistemi autonomi di emergenza (batterie) integrati nel rispettivo impianto, come ad esempio:

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>												
<b>PARCHEGGIO DEPOSITO STAGLIENO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI – RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z2</td> <td>RO</td> <td>LF150 001</td> <td>A</td> <td>20 di 26</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z2	RO	LF150 001	A	20 di 26
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z2	RO	LF150 001	A	20 di 26								

- Illuminazione di emergenza e segnalazione US (batterie integrate negli apparecchi dedicati)
- Impianto di rilevazione fumi ed allarme incendio (alimentatori e batterie dedicati)
- Impianto di gestione parcheggi (ups con batterie integrate nelle casse automatiche e nel quadro di comando)

### 3.3 Valori di corto circuito

I valori delle correnti di corto circuito trifasi previste ai vari livelli dell'impianto sono le seguenti:

- 15 kA nei punti di fornitura trifase dell'energia, oltre 33 kW (valore massimo secondo CEI 0-21)
- 10 kA a livello del quadro generale QEG (desunto dai calcoli di progetto)
- 10 kA a livello del quadro ricarica veicoli elettrici QRVE (desunto dai calcoli di progetto)
- 6 kA a livello dei quadri secondari di zona (desunto dai calcoli di progetto)

### 3.4 Cadute di tensione

Le sezioni dei conduttori devono assicurare i seguenti valori di caduta di tensione misurata a pieno carico sull'utenza più lontana dal punto di consegna dell'energia:

- Circuiti luce 4%
- Circuiti forza motrice 4%
- Squilibrio tra le fasi 2%

### 3.5 Temperature di riferimento per il calcolo delle portate dei cavi

Nel dimensionamento dei cavi si sono considerate le seguenti temperature di riferimento per le portate:

- Posa dei cavi in aria libera +30°C
- Posa dei cavi interrati +20°C

La modalità di posa considerate nei calcoli, ai sensi della Norma CEI 64-8 tab.52C, sono le seguenti:

- 13 "posa su passerelle perforate (o su reti metalliche) con percorso orizzontale o verticale" per la distribuzione principale all'interno della struttura
- 61 "posa interrata in tubi protettivi" per la distribuzione esterna (polifore e cavidotti) di raccordo

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>												
<b>PARCHEGGIO DEPOSITO STAGLIENO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI – RELAZIONE TECNICA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z2</td> <td>RO</td> <td>LF150 001</td> <td>A</td> <td>21 di 26</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z2	RO	LF150 001	A	21 di 26
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z2	RO	LF150 001	A	21 di 26								

Per tutte le modalità di posa si è tenuto conto dei fattori di declassamento delle portate, sia in relazione alla presenza di circuiti adiacenti (compresi tra 3 e 10), sia per la presenza di altre canalizzazioni portacavi affiancate.

In sintesi, per la scelta delle sezioni dei circuiti in merito alla portata, si è applicato un coefficiente K totale compreso tra 0,6 e 0,85.

In merito alla posa 13 si specifica che i calcoli considerano la posa “in strato” come definito dalla tabella CEI UNEL 35024/1. Nel caso non fosse possibile garantire tale tipo di posa ma risultasse una tipologia di posa “in fascio”, si dovranno adottare tutti gli accorgimenti necessari per ricondurre la posa “in strato”, tramite posa ordinata dei cavi e/o interposizione di setti separatori metallici all’interno delle vie cavo e/o aumento della dimensione delle vie cavo stesse (ove strettamente necessario).

### 3.6 Tipologia cavi di potenza e di segnale

Le tipologie dei cavi previsti nell'impianto sono state definite in funzione dei seguenti parametri:

- in relazione all'ambiente di installazione
- in relazione alla tipologia di posa con particolare riferimento alla protezione sia meccanica che dal fuoco
- in relazione alla tipologia di utenza con particolare riferimento alla sua funzionalità in caso di incendio
- in relazione al grado di rischio applicabile ai vari ambienti di installazione.

In particolare per quest'ultimo parametro, facendo riferimento alla direttiva UE 305/2011, con riferimento all'utilizzo di cavi conformi al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR), si sono considerati i seguenti livelli di rischio:

- MEDIO: in tutti gli ambienti del parcheggio, incluso i locali tecnici

In conclusione le tipologie dei cavi previsti nell'impianto sono le seguenti:

#### 3.6.1 Cavi BT

- FG16(O)R16 0,6/1kV, con classe di reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, per il collegamento al contatore di energia
- FG16(O)M16 0,6/1kV, con classe di reazione al fuoco Cca-s1b,d1,a1, per tutte le linee principali

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>					
<b>PARCHEGGIO DEPOSITO STAGLIENO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI – RELAZIONE TECNICA</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	E21D	00 D Z2	RO	LF150 001	A	22 di 26

- FS17 450/750V di vari colori, con classe di reazione al fuoco Cca-s3,d1,a1, per i cablaggi interni dei quadri BT e per la distribuzione terminale (incassata sottotraccia e/o a vista) dei punti di comando e prese fm e similari in tutte le aree
- FTG18(O)M16 0,6/1kV resistente al fuoco, con classe di reazione al fuoco B2ca-s1a,d1,a1, per la linea elettropompa antincendio

### 3.6.2 Cavo in rame per reti dati

- Cavo UTP, 4 coppie twistate in filo di rame, categoria 6, 24AWG, isolamento in polietilene, guaina esterna in LSZH (a bassa emissione di fumi e zero alogeni). Caratteristiche del cavo in rame con riferimento al regolamento CPR (UE 305/2011): Euroclasse minima Cca-s1b-d1-a1

### 3.6.3 Cavo rilevazione incendi

- Cavo resistente al fuoco per le linee di rivelazione incendi (loop) a 2 conduttori, TWISTATO e SCHERMATO, tipo FG29OH16 100/100V PH60 (resistente al fuoco per 60 minuti), guaina esterna colore rosso: Euroclasse minima Cca-s1b-d1-a1

### 3.6.4 Cavo audio EVAC

- Cavo resistente al fuoco per le linee audio a 100V a 2 conduttori, tipo FTS29OM16 100/100V PH120 (resistente al fuoco per 120 minuti), guaina esterna colore viola: Euroclasse minima Cca-s1b-d1-a1

## 3.7 Parametri illuminotecnici di riferimento: illuminazione ordinaria

I parametri illuminotecnici, presi a riferimento per il dimensionamento illuminotecnico dei vari ambienti (interni), sono desunti dalla Norma UNI 12464-1 edizione 2013 (Illuminazione dei luoghi di lavoro) e riportati nella seguente tabella:

ZONE DI CIRCOLAZIONE E SPAZI COMUNI				
<i>Zone di circolazione</i>	<i>Em (lux)</i>	<i>UGR<sub>L</sub></i>	<i>U<sub>0</sub></i>	<i>R<sub>a</sub></i>
Corridoi	100	28	0,4	40
Scale	100	25	0,4	40
Ascensori, montacarichi	100	25	0,4	40

<i>Sale di controllo</i>	<i>Em (lux)</i>	<i>UGRL</i>	<i>U<sub>0</sub></i>	<i>R<sub>a</sub></i>
Sale interruttori ed impianti	200	25	0,4	60
Quadri di controllo	500	19	0,6	80
<b>UFFICI</b>				
<i>Uffici</i>	<i>Em (lux)</i>	<i>UGRL</i>	<i>U<sub>0</sub></i>	<i>R<sub>a</sub></i>
Archiviazione, copiatura	300	19	0,4	80
Scrittura, lettura, elaborazione dati	500	19	0,6	80
Disegno tecnico	750	16	0,7	80
Postazioni PC	500	19	0,6	80
Sale conferenze e riunioni	500	19	0,6	80
Archivi	200	25	0,4	80
<b>LUOGHI PUBBLICI</b>				
<i>Spazi comuni</i>	<i>Em (lux)</i>	<i>UGRL</i>	<i>U<sub>0</sub></i>	<i>R<sub>a</sub></i>
Ingressi	100	22	0,4	80
Sale di attesa	200	22	0,4	80
Sale conferenze	500	19	0,6	80
Biglietterie	300	22	0,6	80
<i>Parcheggi pubblici (coperti)</i>	<i>Em (lux)</i>	<i>UGRL</i>	<i>U<sub>0</sub></i>	<i>R<sub>a</sub></i>
Rampe di ingresso/uscita	300	25	0,4	40
Corsie di circolazione	75	25	0,4	40

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>					
<b>PARCHEGGIO DEPOSITO STAGLIENO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI – RELAZIONE TECNICA</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	E21D	00 D Z2	RO	LF150 001	A	24 di 26

Zone di parcheggio	75	-	0,4	40
--------------------	----	---	-----	----

dove:

- Em = illuminamento medio mantenuto
- UGRL = valore limite dell'indice unificato di abbagliamento
- U0 = uniformità dell'illuminamento
- Ra = indice dei resa dei colori

### 3.8 Temperature di colore ed efficienza luminosa

Secondo la norma UNI 12464-1 i gruppi di appartenenza del colore sono i seguenti:

- bianco caldo (sigla C) se minore di 3300 K,
- bianco neutro (sigla N) tra i 3300 e i 5300 K
- bianco freddo (sigla W) se superiore ai 5300 K

Le sorgenti luminose previste nell'impianto sono di tipo a LED con tonalità di colore 4000-4200 K (bianco neutro).

In merito all'efficienza luminosa sono state previste sorgenti con valori > 80 lumen/W.

### 3.9 Parametri illuminotecnici di riferimento: illuminazione di sicurezza

I parametri illuminotecnici, presi a riferimento per il dimensionamento illuminotecnico di emergenza, sono desunti dal vecchio DM 1/2/86 art. 5.2. e prevedono:

- illuminamento medio pari a 5 lux ad 1 metro di altezza dal piano di calpestio
- autonomia minima pari a 1 ora
- tempo di intervento entro 0,5 secondi (interruzione breve)
- ricarica completa entro 12 ore.

Al fine di rispettare tali valori si prevede un impianto con apparecchi autonomi ed autoalimentati aventi le seguenti caratteristiche generali:

- intervento: automatico
- tempo d'intervento: < 0,5 s
- sorgente di alimentazione: batterie interne ad ogni apparecchio
- autonomia propria: 1 ora
- tempo di ricarica < 12 ore



 GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE   Engineering and Technical Services S.p.A.  ARCHITETTI ASSOCIATI	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>												
<b>PARCHEGGIO DEPOSITO STAGLIENO          IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI – RELAZIONE          TECNICA</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">E21D</td> <td style="text-align: center;">00 D Z2</td> <td style="text-align: center;">RO</td> <td style="text-align: center;">LF150 001</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">25 di 26</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z2	RO	LF150 001	A	25 di 26
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z2	RO	LF150 001	A	25 di 26								

- sistema di controllo centralizzato.

E' inoltre prevista la segnalazione delle US verso l'esterno (luoghi sicuri), tramite apparecchi in esecuzione SA (sempre accesi), sempre del tipo autoalimentati, aventi una visibilità non inferiore a 30 metri.

### 3.10 Grado di protezione elettrico

I gradi di protezione IP minimi ammessi per i componenti e gli impianti elettrici, vengono riassunti nella tabella di seguito riportata:

Tipo di luogo o impianto		IP minimo	Norma	Note
<b>Bagni e docce</b>	Contatti diretti	IPXXB	CEI 64-8/7 art. 701.411.1.3.7	Anche per circuiti SELV
	Zone 1 e 2	IPX4	CEI 64-8/7 art. 701.512.2	Nei bagni pubblici viene richiesto IPX5 ove è prevista pulizia con getti d'acqua
	Zona 3	IPX1		
<b>Impianti antieffrazione, antintrusione e antifurto</b>	Apparecchiature	IP3X	CEI 79-2 art. 4.2.01	Ambienti interni, salvo quelli polverosi o inquinati
		IP34		Installazione esterna
	Circuiti	IP2X	CEI 79-2 art. 3.2.03	Anche per i circuiti a bassissima tensione
<b>Luoghi marci (tipi A,B,C)</b>	Canali o tubi metallici contenenti cavi ordinari	IP4X	CEI 64-8/7 art. 751.04.1	
<b>Luoghi marci di tipo B</b>	Componenti dell'impianto montati su o entro strutture combustibili	IP4X	CEI 64-8/7 art. 751.04.3.1	Componenti dell'impianto che, nel funzionamento ordinario, possono produrre archi o scintille
<b>Luoghi marci di tipo C</b>	Componenti dell'impianto (salvo le condutture), motori ed apparecchi illuminanti	IP4X	CEI 64-8/7 art. 751.04.4	Se il materiale combustibile è in posizione definita, il grado IP4X si riferisce solo ai componenti ubicati nella zona circostante, in caso contrario è richiesto per tutto l'ambiente considerato

<b>Luoghi ordinari</b>	Protezione contro i contatti diretti	IPXXB o IP2X	CEI 64-8/4 art. 412.2.1	In alcuni casi sono ammesse aperture più grandi durante la sostituzione di parti
	Protezione contro le ustioni	IPXXB	CEI 64-8/4 art. 423	Componenti elettrici installati a portata di mano
	Scatole affioranti dal pavimento con prese a spina orizzontali	IP2X IP4X	CEI 64-8/5 art. 537.5.2	
	Scatole affioranti dal pavimento con prese a spina verticali	IP5X	CEI 64-8/5 art. 537.5.2	Il grado IP5X è raccomandato sul contorno del coperchio inclusa l'entrata dei cavi
	Torrette e scatole affioranti dal pavimento	IP52		Il grado IP52 è raccomandato quando per la pulizia del pavimento si prevede spargimento di liquidi
	Superfici superiori orizzontali a portata di mano	IPXXD o IP4X	CEI 64-8/4 art. 412.2.2	
<b>Quadri elettrici</b>	Protezione dai contatti diretti	IPXXB o IP2X	CEI 17-13/1 art. 7.4.2.2.1	Superfici esterne
	Suddivisioni interne mediante barriere e diaframmi		CEI 17-13/1 V2 art. 7.7	
	Quadri con isolamento completo	IP3XD	CEI 17-13/1 art. 7.4.3.2.2	
	Quadri installati all'aperto senza protezione supplementare	IPX3	CEI 17-13/1 art. 7.2.1.3	
<b>SELV o PELV</b>	Ambienti ordinari	IPXXB o IP2X	CEI 64-8/4 artt. 411.1.4.3 e 411.1.5.1	Se la tensione nominale supera 25V in c.a. o 60V in c.c.