

AUTOSTRADA VALDASTICO

A31 NORD

1° LOTTO

Piovene Rocchette - Valle dell'Astico

PROGETTO DEFINITIVO

CUP	G21B1 30006 60005
WBS	B25.A31N.L1
COMMESSA	J16L1

COMMITTENTE



S.p.A. AUTOSTRADA BRESCIA VERONA VICENZA PADOVA
Area Costruzioni Autostradali

CAPO COMMESSA
PER LA PROGETTAZIONE
Dott. Ing. Gabriella Costantini

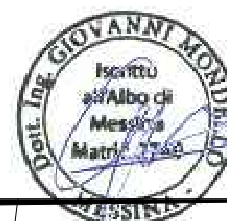
PRESTATORE DI SERVIZI:
CONSORZIO RAETIA



RAPPRESENTANTE: Dott. Ing. Alberto Scotti

PROGETTAZIONE:
ITALCONSULT

RESPONSABILE DELL'INTERAZIONE
TRA LE PARTI SPECIALISTICHE:
Technital S.p.A. - Dott. Ing. Andrea Renso



ELABORATO: **IMPIANTI**
RELAZIONI
IMPIANTI ELETTRICI
RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI

Progressivo Rev.
12 01 02 001 02

Rev.	Data	Descrizione	Redazione	Controllo	Approvazione	SCALA: -
00	MARZO 2017	PRIMA EMISSIONE	ITALCONSULT - CUGINI	A. MIOSI	G. MONDELLO	NOME FILE: J16L1_12_01_02_001_0101_OPD_02.doc
01	GIUGNO 2017	REVISIONE PER VERIFICA	ITALCONSULT - CUGINI	A. MIOSI	G. MONDELLO	CM. PROGR. FG. LIV. REV.
02	LUGLIO 2017	RECEPIMENTO OSSERVAZIONI	ITALCONSULT - CUGINI	A. MIOSI	G. MONDELLO	J16L1_12_01_02_001_0101_OPD_02

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO
PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL’ASTICO

Committente:



Progettazione:

CONSORZIO RAETIA



PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI

INDICE

1	GENERALITA'	6
1.1	OGGETTO DEL DOCUMENTO	6
1.2	PROGETTAZIONE DEGLI IMPIANTI	6
1.3	AMBITI DI PERTINENZA DEGLI IMPIANTI ELETTRICI	7
2	CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI	9
2.1	COMFORT	9
2.2	AFFIDABILITÀ	10
2.3	ISPEZIONABILITÀ	11
2.4	SICUREZZA	11
2.5	RISPARMIO ENERGETICO	11
2.6	MANUTENZIONE E STANDARDIZZAZIONE DEI COMPONENTI	12
3	DOTAZIONE IMPIANTISTICA DI PROGETTO	13
3.1	ITINERE	13
3.2	GALLERIE	13
3.3	CABINE ELETTRICHE MT/BT	14
3.4	SVINCOLI	15
3.5	IMPIANTI DI TRATTAMENTO	15
4	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	17
4.1	NORME DI CARATTERE GENERALE	17
4.2	NORMATIVA ELETTRICA GENERALE	17
4.3	NORME PER PRINCIPALI ATTIVITÀ SOGGETTE AL CONTROLLO DEI VV.F	18
4.4	IMPIANTI DI CABINA E DI MESSA A TERRA	18
4.5	QUADRI ELETTRICI MT	19
4.6	QUADRI ELETTRICI BT	19
4.7	NORME IMPIANTI RETI TELEMATICHE	19
4.8	NORME IMPIANTI RIVELAZIONE AUTOMATICA DI FUMI ED INCENDIO	20
4.9	NORME IMPIANTI DI DIFFUSIONE SONORA	21
4.10	NORME IMPIANTI TV.CC E CONTROLLO ACCESSI	22
4.11	NORME IMPIANTI ANTIFURTO E ANTINTRUSIONE	22
4.12	NORME PER IL CONTROLLO DELLA RUMOROSITÀ DEGLI IMPIANTI	22
4.13	NORME PER I CAMPI ELETTROMAGNETICI GENERATI DAGLI IMPIANTI	23

4.14	NORME PER RIFIUTI MATERIALE ELETTRICO	23
4.15	QUALITÀ DEI MATERIALI	23
4.16	REGOLAMENTO PRODOTTI DA COSTRUZIONE	24
5	PARAMETRI TECNICI DI PROGETTO	25
5.1	IMPIANTI DI ALIMENTAZIONE ELETTRICA	25
5.2	CARATTERISTICHE DEL SISTEMA DI MEDIA TENSIONE	27
5.3	CARATTERISTICHE DEL SISTEMA DI BASSA TENSIONE - RETI NORMALE ED EMERGENZA	27
5.4	CARATTERISTICHE DEL SISTEMA DI BASSA TENSIONE - RETE SICUREZZA (CONTINUITÀ ASSOLUTA)	28
5.5	STIMA DELLE POTENZE ELETTRICHE DI ALLACCIAMENTO	28
5.6	CADUTE DI TENSIONE	29
5.7	TEMPERATURE DI RIFERIMENTO PER IL CALCOLO DELLE PORTATE DEI CAVI	29
5.8	TIPOLOGIE DEI CAVI BT E SPECIFICHE DI POSA	29
5.9	PRECISAZIONI PER CAVI CPR	30
6	DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI IN ITINERE	32
6.1	AMBITI DI PERTINENZA	32
6.2	CAVIDOTTI E VIE CAVI	32
6.3	LINEE CAVO DI ALIMENTAZIONE	32
6.4	ANELLI MT 20 KV	32
6.4.1	<i>Nota di chiarimento in merito alla tensione nominale dei cavi MT</i>	33
6.5	APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE	33
6.6	IMPIANTI DI SEGNALAZIONE LUMINOSA ANTINEBBIA	33
6.7	IMPIANTI SOS	33
6.8	PMV, SEGNALETICA E SEMAFORI	33
6.9	SVM MOBILE	33
6.10	IMPIANTI TVCC	33
6.11	IMPIANTI RADIO	33
6.12	STAZIONI METEO	34
6.13	RETI IN FIBRA OTTICA E NODI DI RETE	34
7	DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI IN GALLERIA	35
7.1	DOTAZIONE IMPIANTISTICA PER GALLERIE DI LUNGHEZZA COMPRESA TRA 75 E 500 METRI	35
7.2	DOTAZIONE IMPIANTISTICA PER GALLERIE DI LUNGHEZZA > 500 METRI	35
7.3	CAVIDOTTI E VIE CAVI	36

7.4	LINEE CAVO DI ALIMENTAZIONE	38
7.5	ILLUMINAZIONE ORDINARIA E DI SICUREZZA DI GALLERIA	38
7.6	IMPIANTI SOS DI GALLERIA	38
7.7	IMPIANTI TVCC DI GALLERIA	39
7.8	PMV E FRECCIA-CROCE DI GALLERIA	39
7.9	SEGNALETICA LUMINOSA DI GALLERIA E SEMAFORI	39
7.10	PICCHETTI LUMINOSI PER SEGNALAZIONE DELLE VIE DI FUGA	39
7.11	IMPIANTO DI RILEVAZIONE INCENDI DI GALLERIA	39
7.12	IMPIANTO ANTINCENDIO DI GALLERIA E GRUPPI DI PRESSURIZZAZIONE	39
7.13	IMPIANTO DI VENTILAZIONE IN GALLERIA	39
7.14	IMPIANTO PER IL CONTROLLO DELL’ATMOSFERA	39
7.15	SISTEMA DI PRESSURIZZAZIONE DEI BY-PASS	39
7.16	IMPIANTI DI BY-PASS	39
7.17	IMPIANTO RADIO IN GALLERIA	40
7.18	IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONORA	40
7.19	SISTEMA DI SUPERVISIONE E CONTROLLO	40
8	DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI CABINE ELETTRICHE MT/BT	41
8.1	AMBITI DI PERTINENZA DELLE CABINE ELETTRICHE E SCHEMI GENERALI	41
8.1.1	<i>Cabina Piovene</i>	41
8.1.2	<i>Cabina S.Agata Sud</i>	42
8.1.3	<i>Cabina S.Agata Nord</i>	44
8.1.4	<i>Cabina Cogollo del Cengio</i>	45
8.1.5	<i>Cabina Cogollo Sud</i>	46
8.1.6	<i>Cabina Cogollo Nord</i>	47
8.1.7	<i>Cabine Cogollo 1 e 2</i>	49
8.1.8	<i>Cabina Pedescala Sud</i>	50
8.1.9	<i>Cabina Pedescala Nord</i>	51
8.1.10	<i>Cabina S.Pietro Sud</i>	52
8.1.11	<i>Cabina S.Pietro Nord</i>	54
8.1.12	<i>Cabina Pedemonte</i>	55
8.2	QUADRI ED APPARECCHIATURE DI MEDIA TENSIONE	56
8.2.1	<i>Prospetto taglie trasformatori MT/BT per le varie cabine</i>	56
8.3	APPARECCHIATURE PER ALIMENTAZIONE DI EMERGENZA	57
8.3.1	<i>Prospetto taglie apparecchiature di emergenza per le varie cabine</i>	57
8.4	QUADRI DI BASSA TENSIONE	58
8.4.1	<i>Specifiche tecniche quadro QGBT tipo 1</i>	58
8.4.2	<i>Specifiche tecniche quadro QGBT tipo 2</i>	59

8.4.3	<i>Specifiche tecniche quadro QGBT tipo 3</i>	59
8.4.4	<i>Specifiche tecniche quadro QGBT tipo 4</i>	60
8.4.5	<i>Specifiche tecniche quadro QGBT tipo 5</i>	61
8.4.6	<i>Specifiche tecniche quadro QGBT tipo 6</i>	61
8.4.7	<i>Specifiche tecniche quadro di ventilazione QGVE fino a 12 partenze</i>	62
8.4.8	<i>Specifiche tecniche quadro di ventilazione QGVE fino a 14 partenze</i>	62
8.4.9	<i>Specifiche tecniche quadro di ventilazione QGVE fino a 18 partenze</i>	63
8.4.10	<i>Specifiche tecniche quadro di continuità assoluta QCA tipo 1</i>	63
8.4.11	<i>Specifiche tecniche quadro di continuità assoluta QCA tipo 2</i>	64
8.4.12	<i>Specifiche tecniche quadro di continuità assoluta QCA tipo 3</i>	64
8.4.13	<i>Specifiche tecniche quadro di continuità assoluta QCA tipo 4</i>	65
8.4.14	<i>Specifiche tecniche quadro illuminazione QILL tipo 1</i>	65
8.4.15	<i>Specifiche tecniche quadro illuminazione QILL tipo 2</i>	66
8.4.16	<i>Specifiche tecniche quadro illuminazione QILL tipo 3</i>	67
8.4.17	<i>Specifiche tecniche quadro illuminazione viabilità QILL_VIA</i>	67
8.4.18	<i>Specifiche tecniche quadro illuminazione viabilità QILL_VIA3</i>	68
8.4.19	<i>Specifiche tecniche quadro illuminazione svincolo</i>	68
8.4.20	<i>Specifiche tecniche quadro servizi di cabina QSC</i>	69
8.4.21	<i>Specifiche tecniche quadro trattamento acque QIT</i>	69
8.4.22	<i>Specifiche tecniche quadro di by-pass QBP</i>	70
8.4.23	<i>Specifiche tecniche quadro eliporto QELI</i>	70
8.4.24	<i>Prospetto taglie quadri/piastre di regolazione illuminazione per le varie cabine</i>	71
8.5	QUADRI DI RIFASAMENTO AUTOMATICO	72
8.5.1	<i>Prospetto taglie quadri rifasamento per le varie cabine</i>	72
8.6	RETE DI TERRA ED EQUIPOTENZIALI	72
8.7	CAVIDOTTI E VIE CAVI	73
8.8	LINEE CAVO DI ALIMENTAZIONE	73
8.9	IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE	73
8.10	APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE PER INTERNO	73
8.11	APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE PER ESTERNO	73
8.12	IMPIANTI RILEVAZIONE FUMI ED INCENDI	74
8.13	IMPIANTI ANTINTRUSIONE	74
8.14	QUADRI A RACK, IMPIANTI TLC, FO E SPECIALI DI CABINA	74

1 GENERALITA'

1.1 OGGETTO DEL DOCUMENTO

Il presente documento, allegato alla documentazione di Progetto Definitivo, ha per oggetto la relazione tecnica degli impianti elettrici relativi al sistema di alimentazione MT/BT dell’Autostrada A 31 Nord Trento Rovigo – Tronco Trento - Valdastico – Piovene Rocchette.

Nel presente documento vengono descritti gli impianti elettrici previsti per le cabine elettriche, le gallerie ed i manufatti lungo la tratta ed unitamente alle seguenti relazioni di progetto:

- relazione degli impianti tecnologici
- relazione illuminotecnica gallerie e svincoli
- relazione tecnica impianti antincendio di galleria
- relazione tecnica impianti di ventilazione di galleria
- relazione impianto di supervisione

permette di definire la dotazione impiantistica necessaria al corretto funzionamento del sistema di tratta relativo al 1° lotto A31 Nord, oltre che all'interfacciamento con l'attuale sistema di gestione della tratta A31 Sud e la predisposizione con il futuro 2° lotto.

1.2 PROGETTAZIONE DEGLI IMPIANTI

Il progetto degli elettrici 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.”

1.3 *AMBITI DI PERTINENZA DEGLI IMPIANTI ELETTRICI*

Gli impianti elettrici di seguito descritti sono previsti all'interno dei seguenti ambiti di tratta:

Itinere

- tratti in rilevato, trincea e viadotti

Cabine elettriche

- Cabina Piovene
- Cabina S.Agata Sud
- Cabina S.Agata Nord
- Cabina Cogollo del Cencio
- Cabina Cogollo Sud
- Cabina Cogollo Nord
- Cabina Pedescala Sud
- Cabina Pedescala Nord
- Cabina S.Pietro Sud
- Cabina S.Pietro Nord
- Cabina Pedemonte
- Cabina Cogollo 1 (interna galleria Cogollo)
- Cabina Cogollo 2 (interna galleria Cogollo)

Gallerie artificiali

- galleria S.Agata 1

Gallerie naturali

- galleria S.Agata 2
- galleria Cogollo
- galleria Pedemonte
- galleria S.Pietro

Svincoli e viabilità esterna

- svincolo di Piovene
- svincolo di Cogollo del Cengio

- svincolo di Pedemonte
- viadotto Assa
- viadotto Settecà
- viabilità minore

Impianti di trattamento acque

- impianto 0
- impianto 1A
- impianto 1B
- impianto 2A
- impianto 2B
- impianto 3
- impianto 5
- impianto 6

Edifici

- barriera di esazione di Cogollo del Cengio
- barriera di esazione di Pedemonte
- edificio servizi (centro operativo viabilità e presidio VVF) di Pedemonte
- edificio servizi invernali di Pedemonte

*N:B. per gli edifici è prevista l'alimentazione elettrica principale dalle cabine di pertinenza.
Per gli impianti elettrici interni agli edifici si rimanda alle specifiche relazioni di progetto*

2 CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

L'impostazione generale della progettazione degli impianti elettrici è rivolta al raggiungimento di un sistema tecnologico generale, d'estrema efficacia, con la riduzione al minimo degli impatti rispetto all'inquinamento ambientale.

Particolare importanza è data alla componente della funzionalità di tutte le tipologie impiantistiche proposte, che devono anche essere tecnologicamente flessibili, confortevoli, affidabili, facilmente mantenibili e che tengano conto del risparmio energetico, per potersi adattare al continuo evolversi delle moderne esigenze.

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

2.1 COMFORT

Nelle valutazioni degli impianti di illuminazione delle gallerie è particolarmente importante ottenere un livello visivo ottimale, sia per garantire principalmente la sicurezza, che per garantire un comfort agli automobilisti, in particolare nei tratti di passaggio dall'esterno all'interno delle gallerie.

A tale scopo il progetto si è attenuto alle prescrizioni delle norme UNI 11095 "Illuminazione delle gallerie", optando, a seconda della lunghezza (L) delle gallerie stesse per i seguenti criteri:

- L < 25 metri non è prevista alcuna illuminazione
- L > 25 metri ma < 75 metri è prevista esclusivamente l'illuminazione di tipo permanente
- L > 75 metri è prevista l'illuminazione come da calcoli previsti dalla norma (illuminazione permanente, di rinforzo, di uscita, ecc.)

Anche per quanto riguarda la luminanza di velo ci si è attenuti alle prescrizioni della suddetta norma.

Per quanto riguarda gli impianti di illuminazione degli edifici ad uso industriale e terziario (cabine elettriche, stazioni e centri di manutenzione), si fa riferimento alle prescrizioni della Norma UNI 12464-1 "Illuminazione dei posti di lavoro". In particolare si sono privilegiate le soluzioni tecniche che prevedono livelli di illuminamento adeguati con elevata uniformità, limitazione dei fenomeni di abbagliamento e ottima resa dei colori.

Per il posizionamento degli apparecchi si è tenuto conto delle esigenze architettoniche di pulizia e geometria degli ambienti, con l'esigenza di rispettare criteri minimi di uniformità, suddivisione dei circuiti, e tonalità di luce e resa cromatica adatta all'ambiente ed all'utilizzo.

Altro aspetto fondamentale per il confort terziario sono gli impianti di climatizzazione, i quali devono essere in grado di svolgere le seguenti funzioni:

- garantire condizioni termoigrometriche ottimali per il comfort delle persone e per il regolare svolgimento delle attività per le quali i singoli spazi sono concepiti.
- controllare la qualità dell'aria ambiente, in linea con le prescrizioni della norma UNI 10339 e dello ASHRAE Standard 62/99
- utilizzare le energie primarie (termica ed elettrica) in modo ottimale, evitando sprechi irrazionali, ma anche evitando che un malinteso risparmio vada a discapito della qualità o, peggio ancora, compromettendo la funzionalità delle strutture servite
- contenere il livello sonoro degli ambienti a valori accettabili.

Gli impianti di illuminazione esterni di svincolo, di tratta ed all'interno delle gallerie saranno dotati di quadro elettrico con regolatore di tensione al fine di contenere i consumi energetici ed aumentare la vita media di durata delle lampade utilizzate.

2.2 AFFIDABILITÀ

Sia nelle scelte dei materiali sia nella progettazione circuitale dei comandi e del controllo degli impianti è molto importante garantire l'affidabilità dell'intero impianto, aspetto che si riflette sensibilmente sui costi di gestione e manutenzione.

A titolo di esempio si citano alcune caratteristiche tecniche dei componenti atte a garantire l'affidabilità:

- saranno utilizzati materiali provvisti di marchio IMQ (per i componenti elettrici), marcatura CE e completa rispondenza alle norme CNR, UNI e CEI-UNEL
- i materiali di produzione estera, per i quali non fossero applicabili le suddette norme, saranno conformi alle norme IEC, UTE, VDE, DIN, ISO e comunque a norme armonizzate CEE
- sarà prevista la ridondanza delle apparecchiature tramite la standardizzazione delle taglie delle macchine principali (trasformatori, gruppi elettrogeni, gruppi UPS, ecc.)
- le apparecchiature di media tensione saranno del tipo ad isolamento in esafluoruro di zolfo SF6
- i trasformatori MT/BT saranno del tipo con perdite AOAK
- i quadri elettrici principali saranno sottoposti alle prove individuali e di tipo previste dalle norme di prodotto in fabbrica
- i cavi elettrici saranno del tipo non propagante l'incendio a ridottissima emissione di gas tossici e di fumi opachi in caso di incendio
- per i circuiti di sicurezza e per quelli transitanti nelle parti a vista lungo le gallerie

saranno utilizzati cavi resistenti al fuoco

- tutti gli impianti tecnologici saranno gestiti da un sistema di supervisione e controllo atto a garantire un alto livello di affidabilità dell'intero sistema, adeguato all'importanza dell'opera.

2.3 ISPEZIONABILITÀ

Gli impianti tecnologici saranno generalmente ubicati entro opportuni spazi tecnici (cavedi e cunicoli), in modo da garantire la massima ispezionabilità, provvedendo alla posa incassata all'interno dei controsoffitti, sotto traccia in parete, sotto traccia a pavimento, all'interno di elementi strutturali solo per le parti terminali dell'impianto che alimentano gli utilizzatori.

Le cabine elettriche e relativi cavedi saranno collocate in zone accessibili esclusivamente al personale di servizio, adeguatamente separate e compartimentate.

2.4 SICUREZZA

La protezione delle persone contro i contatti indiretti sarà realizzata con interruttori differenziali ad alta sensibilità.

Nelle cabine elettriche saranno realizzati gli opportuni interblocchi elettrici e meccanici al fine di evitare manovre pericolose.

Gli impianti tecnologici fondamentali per l'incolumità delle persone saranno alimentati con sorgenti di energia elettrica autonome con intervento immediato al mancare della rete dell'ente fornitore.

Tutti gli impianti tecnologici e di sicurezza di galleria faranno capo al locale di controllo nella cabina elettrica di afferenza, con la supervisione centralizzata dal Centro Operativo di Verona.

Analogamente tutti gli impianti di tratta e delle barriere di esazione faranno capo al Centro Operativo di Verona.

Sarà predisposta tutta la segnaletica di sicurezza luminosa per l'indicazione delle vie di fuga, uscite di sicurezza, locali tecnici, cartelli antinfortunistici, ecc., in modo da garantire l'idonea integrazione tra gli apparecchi di illuminazione indicanti le uscite di sicurezza e la cartellonistica.

2.5 RISPARMIO ENERGETICO

Sono state attentamente analizzate tutte le possibili soluzioni che la tecnologia mette oggi a disposizione per il contenimento dei consumi e l'ottimizzazione degli impegni di potenza elettrica e meccanica, quali ad esempio la possibilità mediante analizzatori di rete di monitorare i consumi per offrire il mezzo per l'applicabilità della riduzione dei picchi di carico

agendo sullo spegnimento o regolazione parziale dell'apparecchiature di impianto, quali ventilatori di galleria, ecc.

I componenti dell'impianto elettrico sono stati scelti in relazione al contenimento dei consumi energetici privilegiando componenti con consumi elettrici inferiori:

- i trasformatori MT/BT saranno del tipo con perdite AOAK
- l'impianto di rifasamento sarà del tipo misto centralizzato per ogni quadro generale di zona e localizzato provvedendo al rifasamento delle singole apparecchiature con carichi elettrici elevati
- la suddivisione dei circuiti luce e la gestione in gran parte centralizzata di questi consente una razionalizzazione dei consumi in ragione delle effettive esigenze di illuminazione di volta in volta richieste dalle varie zone
- le sorgenti luminose, sono state scelte in ragione delle migliori soluzioni di illuminazione sia sotto il profilo scenografico che funzionale, privilegiando lampade a LED

2.6 MANUTENZIONE E STANDARDIZZAZIONE DEI COMPONENTI

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

La letteratura degli ultimi anni è ricca del cosiddetto fenomeno "S.B.S." (Sick Bulding Syndrome) sindrome da edifici malati, spesso causato da scarsa od inesistente manutenzione, anche per impianti correttamente dimensionati ed eseguiti a regola d'arte.

Particolare riguardo è stato dato, come sottolineato ai punti precedenti, a questo aspetto di primaria importanza, consentendo facili accessi, totale ispezionabilità ed in particolare dotando gli impianti di un sistema di supervisione e telecontrollo, standardizzando il più possibile le apparecchiature, concentrando le macchine in appositi vani dedicati ecc.

In sintesi risolto ogni problema tecnico progettuale è necessario tenere presente, che se la realizzazione è tale da non consentire facili ed immediate manutenzioni e pulizie l'impianto stesso diventa causa di inquinamento vanificando l'intero investimento.

3 DOTAZIONE IMPIANTISTICA DI PROGETTO

Di seguito si riassumono gli impianti elettrici e tecnologici previsti per i vari ambiti del progetto, anche se non pertinenti alla presente relazione di progetto, al fine di individuare tutta la dotazione impiantistica necessaria al corretto funzionamento del sistema di tratta relativo al 1° lotto A31 Nord.

In grassetto sono evidenziati gli impianti elettrici oggetto della presente relazione.

3.1 ITINERE

Lungo i tratti in itinere (in rilevato, in trincea e viadotti), sono previsti gli impianti tecnologici di seguito specificati:

- **Cavidotti e vie cavi (tubazioni, pozzetti, ecc.), incluso le opere edili (scavi, riempimenti, oneri di scarica, ecc.)**
- **Linee di alimentazione elettrica (energia, segnalazione, ausiliari, ecc.)**
- **Anello di collegamento MT a 20 kV per cabine di tratta**
- Illuminazione dei tratti esterni di collegamento e di avvicinamento tra gallerie
- Impianti di segnalazione soccorso (SOS)
- Pannelli a messaggio variabile (PMV) e semafori
- Impianti TVCC (in corrispondenza degli SOS, dei PMV in itinere e di altri punti di particolare criticità)
- Stazioni meteo (velocità e direzione del vento, temperatura, umidità e visibilità)
- Impianti di trasmissione canale radio ISOFREQUENZIALE
- Reti primarie in fibra ottica, incluso infrastrutture di rete (apparati attivi, passivi, ecc.)
- Sistemi di supervisione e controllo per tutti gli impianti tecnologici di tratta

3.2 GALLERIE

In funzione delle caratteristiche di ogni galleria (lunghezza, ubicazione lungo il tracciato, ecc.), sono previsti gli impianti tecnologici di seguito specificati:

- **Cavidotti e vie cavi (tubazioni, pozzetti, cassette di derivazione, canalizzazioni a vista, ecc.)**
- **Linee di alimentazione elettrica (energia, segnalazione, ausiliari, ecc.)**
- **Anello di collegamento MT a 20 kV per cabine di galleria (solo per galleria Cogollo)**
- Apparecchi di illuminazione di galleria, suddivisi nei circuiti di rinforzo ingresso, rinforzo uscita e permanente
- Impianti di segnalazione soccorso (SOS)

- Pannelli a messaggio variabile (PMV) e semafori
- Segnaletica luminosa di galleria (cartelli e pannelli di segnalazione)
- Segnaletica luminosa di avvicinamento ai luoghi sicuri (picchetti luminosi)
- Impianti TVCC e monitoraggio del traffico
- Impianti di rilevazione incendi (cavo fibrolaser)
- Impianti per estinzione incendi (estintori, idranti, attacchi VVF, ecc.), incluso gruppi di pressurizzazione e relativi serbatoi nell'ambito delle cabine di pertinenza
- Impianti di ventilazione meccanica
- Impianti di rilevazione agenti inquinanti (CO, OP, NO, ecc.)
- Impianti di by-pass pedonale e carrale
- Impianti di trasmissione canale radio
- Impianti di diffusione sonora e messaggistica registrata
- Reti secondarie in fibra ottica, incluso infrastrutture di rete (apparati attivi, passivi, ecc.)
- Barriere automatiche per blocco accessi
- Sistema di spegnimento incendi con monitori telecomandati (solo per galleria Cogollo)
- Sistemi di supervisione e controllo per tutti gli impianti tecnologici di galleria

3.3 CABINE ELETTRICHE MT/BT

Sono previste diverse tipologie di cabine MT/BT, a seconda dell'ambito di pertinenza e con caratteristiche dimensionali specifiche. Vengono attrezzate con gli impianti tecnologici di seguito specificati:

- **Cavidotti e vie cavi (tubazioni, pozzetti, cassette di derivazione, canalizzazioni a vista, ecc.)**
- **Linee di alimentazione elettrica (energia, segnalazione, ausiliari, ecc.)**
- **Quadri elettrici ed apparecchiature di Media Tensione, incluso allacciamenti MT ed accessori di completamento delle cabine (cartelli, guanti, ecc.)**
- **Quadri elettrici ed apparecchiature di Bassa Tensione**
- **Quadri a rack per impianti di telecomunicazione, F.O. e speciali**
- **Quadri elettrici di comando e regolazione del flusso luminoso delle gallerie**
- **Apparecchiature per alimentazione elettrica di emergenza (gruppi elettrogeni e di continuità), incluso serbatoi interrati per il combustibile dei gruppi GE**

- **Impianti di illuminazione, prese fm di servizio ed allacciamenti utenze**
- **Comandi di sgancio di emergenza per impianti MT e BT**
- **Impianti TVCC (piazzali di cabina)**
- **Impianti di rilevazione incendi**
- **Impianti per estinzione incendi di cabina (estintori)**
- **Impianti di antintrusione e controllo accessi**
- **Impianti di raccolta acque meteoriche**
- **Impianti di ventilazione meccanica locali MT/BT**
- **Impianti di condizionamento locali UPS/TLC**
- **Reti di terra e collegamenti equipotenziali**
- **Sistemi di supervisione e controllo per tutti gli impianti tecnologici di cabina**

3.4 *SVINCOLI*

In corrispondenza degli svincoli e delle rampe di accesso, sono previsti gli impianti tecnologici di seguito specificati:

- **Cavidotti e vie cavi (tubazioni, pozzetti, ecc.), incluso le opere edili (scavi, riempimenti, oneri di discarica, plinti di fondazione, basamenti per quadri elettrici, ecc.)**
- **Quadri di comando e regolazione del flusso luminoso**
- **Linee di alimentazione elettrica (energia, segnalazione, ausiliari, ecc.)**
- **Apparecchi di illuminazione per esterno**
- **Impianto con dispositivi luminosi per guida ottica lato barriera di sicurezza (antinebbia)**
- **Sistemi di supervisione e controllo per tutti gli impianti di illuminazione (interfaccia con i quadri di regolazione del flusso luminoso)**

3.5 *IMPIANTI DI TRATTAMENTO*

Sono previste diverse tipologie di impianti di trattamenti acque lungo la tratta, che verranno attrezzate con gli impianti tecnologici di seguito specificati:

- **Cavidotti e vie cavi (tubazioni, pozzetti, cassette di derivazione, canalizzazioni a vista, ecc.)**
- **Linee di alimentazione elettrica (energia, segnalazione, ausiliari, ecc.)**
- **Quadri elettrici ed apparecchiature di Bassa Tensione**
- **Quadri a rack per impianti di telecomunicazione, F.O. e speciali**

- **Quadri di comando, gruppi di pompaggio e strumentazione in campo**
- **Allacciamenti utenze in campo (paratoie, pompe, strumentazione di processo, ecc.)**
- Sistemi di supervisione e controllo per tutti gli impianti tecnologici

4 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

4.1 NORME DI CARATTERE GENERALE

- D.Lgs 264/2006 – Attuazione della DIRETTIVA 2004/54/CE in materia di sicurezza per le gallerie della rete Transeuropea
- Linee Guida ANAS
- Raccomandazioni del PIARC (Permanent International Association of Road Congresses)

4.2 NORMATIVA ELETTRICA 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 64-8/8-1 Efficienza energetica degli impianti elettrici
- 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 64-20 Impianti elettrici nelle galleria stradali
- 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
- 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)

4.3 NORME PER PRINCIPALI ATTIVITÀ SOGGETTE AL CONTROLLO DEI VV.F

- DPR 1/8/11, n. 151 "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122" pubblicato sulla G.U. n. 221 del 22/9/11.
- D.M. del 9/3/07 Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco
- DM 13/7/11 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o ad altra macchina operatrice e di unità di cogenerazione a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali e di servizi"
- DM 20/12/12 "Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi"
- Circolare dei Vigili del Fuoco del 29 Gennaio 2013 "Circolare esplicativa per l'attuazione da parte dei gestori delle gallerie stradali degli adempimenti amministrativi introdotti dal D.P.R. 151/11".

4.4 IMPIANTI DI CABINA E DI MESSA A TERRA

- CEI 0-16 "Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT e MT 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
- CEI 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua"
- Norme CEI 11-37 Guida per l'esecuzione degli impianti di terra di stabilimenti industriali sistemi di I, II e III categoria

4.5 QUADRI ELETTRICI MT

- CEI EN 62271-200 Apparecchiature ad alta tensione. Parte 200: Apparecchiatura prefabbricata con involucro metallico per tensioni da 1 a 52 kV
- CEI EN 62271-1, Apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione, Parte 1: Prescrizioni comuni.

4.6 QUADRI ELETTRICI BT

- CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: Regole Generali
- CEI EN 61439-2 (CEI 17-114) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 2: Quadri di potenza
- CEI EN 61439-3 (CEI 17-116) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 3: Quadri di distribuzione destinati ad essere utilizzati da persone comuni (DBO)
- CEI 23-51 Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare

4.7 NORME IMPIANTI RETI TELEMATICHE

- 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)
- 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

4.8 *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
- 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 (LSOH) con tensione nominale di 0,6/1kV
- Norma CEI 20-105 Cavi elettrici resistenti al fuoco, non propaganti la fiamma, senza alogeni (LSOH) con tensione nominale di 100/100 V per applicazioni in sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme incendio

4.9 *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 60849 (CEI 100-55) Sistemi Elettroacustici applicati ai servizi di emergenza

- Norma EN 60065 (CEI 92-1) Apparecchi audio, video e apparecchi elettronici similari – Requisiti di sicurezza.

4.10 NORME IMPIANTI TV.CC E CONTROLLO ACCESSI

- Norma CEI 79-4 Impianti antieffrazione, antiintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per il controllo degli accessi
- Norma CEI 79-10 Impianti di allarme. Impianti di sorveglianza CCTV da utilizzare nelle applicazioni di sicurezza. Parte 7: guide di applicazione
- Norma CEI EN 50133-1 (CEI 79-14) Sistemi d’allarme - Sistemi di controllo accesso per l’impiego in applicazioni di sicurezza Parte 1: Requisiti dei sistemi
- Norma CEI EN 50132-5 (CEI 79-38) Sistemi di allarme - Sistemi di sorveglianza CCTV. Parte 5: Trasmissione video
- Norme CEI 79-30 Sistemi di allarme. Sistemi di controllo d’accesso per l’impiego in applicazioni di sicurezza

4.11 NORME IMPIANTI ANTIFURTO E ANTINTRUSIONE

- Norme CEI 79 Impianti antieffrazione, antiintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per gli impianti antieffrazione e antiintrusione
- Norma CEI 79-2 Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per le apparecchiature
- Norma CEI 79-3 Impianti antieffrazione, antiintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per gli impianti antieffrazione e antiintrusione
- Norma CEI 79-16 Requisiti per apparecchiature e sistemi di rilevazione e segnalazione di allarme intrusione, antifurto e antiaggressione “senza fili” che utilizzano collegamenti in radio frequenza
- Norma CEI EN 50136-1-1 (CEI 79-18) Sistemi di allarme - Sistemi ed apparati di trasmissione allarmi. Parte 1-1: Requisiti generali per sistemi di trasmissione allarmi

4.12 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 Veneto

4.13 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"
- 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 frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz", G.U. 28 agosto 2003, n. 199

4.14 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)

4.15 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.

4.16 REGOLAMENTO PRODOTTI DA COSTRUZIONE

- Regolamento CPR (UE 305/2011) relativamente ai cavi elettrici

5 PARAMETRI TECNICI DI PROGETTO

5.1 IMPIANTI DI ALIMENTAZIONE ELETTRICA

L'alimentazione di energia elettrica per gli impianti di tratta sarà derivata dalle cabine elettriche MT/BT dislocate lungo la tratta stessa, ciascuna della quali provvederà ad alimentare gli impianti BT della galleria e/o porzione di pertinenza come successivamente descritto.

Dai calcoli di cui all'elaborato di progetto "Dimensionamento delle apparecchiature MT/BT cabine elettriche", si stima una potenza installata complessiva pari a circa **8 MW**, potenza che verrà suddivisa in n.2 distinti punti di fornitura elettrica ovvero:

- Cabina Piovene
- Cabina Cogollo Sud

E' inoltre predisposto un 3° punto di fornitura, in corrispondenza della Cabina Pedemonte, in previsione del proseguimento del 2° lotto di intervento.

I due punti di fornitura, ciascuno previsto per circa la metà della potenza complessiva, sono stati individuati in accordo con il gestore di rete (ENEL) che ha garantito, in questa fase, la disponibilità di potenza contrattuale richiesta.

In previsione del proseguimento del 2° lotto di intervento è stata anche predisposta un'area, in prossimità dello svincolo di Pedemonte, per la futura realizzazione di una cabina Primaria (CP) a cura del gestore di rete, cabina primaria che non rientra nell'ambito dei lavori del 1° lotto.

Stante la definizione dei due soli punti di fornitura individuati, la distribuzione dell'energia in Media Tensione a 20 kV per alimentare tutte le cabine elettriche di tratta verrà gestita tramite un anello che interconetterà tra di loro, in configurazione entra-esci, tutte le cabine elettriche, secondo lo schematico di progetto. L'anello non sarà in carico al gestore di rete ma verrà quindi gestito direttamente dal Committente (Autostrade BS-VR-VI-PD).

In realtà, essendo due i punti di fornitura ed al fine di evitare la messa in parallelo tra gli stessi, lo schema distributivo prevede n.2 dorsali radiali ciascuna afferente alla propria cabina di fornitura, con la possibilità, in caso di fuori servizio di una delle due cabine, di riconfigurare la rete in anello aperto, secondo gli scenari riportati nello schematico di progetto.

In particolare le due dorsali, che per convenzione chiameremo **NORD** e **SUD**, sono così articolate:

- Dorsale **NORD**, afferente alla fornitura presso la cabina Cogollo Sud, che alimenta le

seguenti cabine:

- Cogollo Sud
 - Cogollo del Cengio
 - Pedescala Sud
 - S.Pietro Sud
 - Pedemonte
- Dorsale SUD, afferente alla fornitura presso la cabina Piovene, che alimenta le seguenti cabine:
- Piovene
 - S.Agata Sud
 - S.Agata Nord
 - Cogollo Nord
 - Pedescala Nord
 - S.Pietro Nord

In sintesi tutte le cabine elettriche di tratta sono stabilmente collegate con cavo MT a 20 kV entra-esci e si sono individuati i 2 punti in cui l'anello viene "aperto" per evitare la messa in parallelo tra le forniture.

I punti in cui l'anello è "aperto" sono stati individuati presso le cabine S.Agata Sud e Pedemonte.

Per la galleria Cogollo, di lunghezza 6300 m., sono previste n.2 cabine elettriche "interne", che unitamente alle 2 cabine di testa, Cogollo Nord e Cogollo Sud, prevedono un sottoanello di galleria gestito con la medesima modalità dell'anello principale di tratta.

La rete di collegamento a 20 kV è da intendersi come tipologia di alimentazione "ordinaria", pur essendo le due forniture a loro volta collegate su un anello entra-esci del gestore di rete e di conseguenza l'alimentazione di "emergenza" verrà garantita direttamente presso ciascuna cabina di tratta a mezzo di gruppi generatori di emergenza (gruppi elettrogeni).

L'ubicazione delle cabine elettriche di tratta è stata definita, compatibilmente con la conformazione del territorio, per lo più collinare e montuoso, in modo da:

- essere in prossimità degli imbocchi di galleria, per le cabine di galleria, in modo da limitare la lunghezza dei cavi di alimentazione BT a 400V e di conseguenza contenere la caduta di tensione al valore limite del 4% (5% per le utenze che ammettono tale range)
- essere possibilmente baricentrica rispetto alle utenze servite, in particolare per le cabine di svincolo

- garantire l’accessibilità, in particolare per le cabine di fornitura, da parte del gestore di rete, direttamente da strada pubblica (esistente o di nuova realizzazione), evitando il passaggio dall’interno dell’autostrada.

Inoltre per le cabine di testa delle gallerie si è prevista l'alimentazione alternata sulle due dorsali NORD e SUD, in modo da garantire comunque l'alimentazione elettrica della metà di galleria in caso di fuori servizio di uno dei punti di fornitura, almeno fino alla completa riconfigurazione della rete di alimentazione a 20 kV.

5.2 CARATTERISTICHE DEL SISTEMA DI MEDIA TENSIONE

I parametri tecnici relativi alle reti MT saranno i seguenti:

- Tensione nominale: 24 kV
- Tensione di esercizio: 20 kV ($\pm 10\%$)
- Frequenza nominale: 50Hz
- Sistema elettrico: categoria II: tensione nominale da oltre 1000 V in corrente alternata od oltre 1500 V in corrente continua, fino a 30000V
- Regime di neutro: compensato (*)
- Corrente di corto circuito simmetrico trifase: 16 kA
- Corrente di guasto a terra If: 50 A (*)
- Tempo di eliminazione del guasto a terra tf: 10 secondi (*)

I parametri identificati con () sono stati preliminarmente comunicati dal gestore di rete e dovranno essere confermati in sede di richiesta di allacciamento in modo da definire i valori ammessi di R_t e le corrette tarature delle protezioni in MT in accordo con le specifiche di cui alla Norma CEI 0-16.*

Le due forniture saranno di tipo ATTIVO in quanto è prevista la possibilità (seppur remota) di immissione in rete dell'energia prodotta dagli impianti fotovoltaici previsti presso gli edifici di tratta (caselli, centro di manutenzione, ecc.).

5.3 CARATTERISTICHE DEL SISTEMA DI BASSA TENSIONE - RETI NORMALE ED EMERGENZA

I sistemi di bassa tensione a valle dei trasformatori MT/BT e dei gruppi elettrogeni delle cabine elettriche avranno le seguenti specifiche:

- Tensione nominale: 400/230V
- Frequenza nominale: 50Hz
- Fasi: 3+neutro
- 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

- Regime di neutro TN-S

5.4 CARATTERISTICHE DEL SISTEMA DI BASSA TENSIONE - RETE SICUREZZA (CONTINUITÀ ASSOLUTA)

I sistemi di bassa tensione a valle dei gruppi statici di continuità, asserviti alla rete in continuità assoluta, avranno le seguenti specifiche:

- Frequenza nominale in ingresso: 50Hz \pm 5%
- Frequenza nominale in uscita: 50Hz
- Tensione nominale in ingresso: 400V \pm 15%
- Tensione nominale in uscita: 400V
- Variazione di tensione da vuoto a carico: \pm 1%
- Variazione di frequenza da vuoto a carico: \pm 0.75%
- 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
- Regime di neutro IT (provvisorio, limitato al tempo di funzionamento tramite batterie)

L'autonomia nominale prevista per i gruppi di continuità è pari a 30 minuti, tempo che si ritiene più che idoneo per il completo avviamento a regime dei gruppi elettrogeni di ciascuna cabina.

5.5 STIMA DELLE POTENZE ELETTRICHE DI ALLACCIAMENTO

A seguito dei dimensionamenti delle reti e delle cabine elettriche di cui all'elaborato di calcolo di progetto, si riassumono le potenze elettriche di allacciamento previste:

Cabina elettrica	Dorsale (anello) NORD P (kW)	Dorsale (anello) SUD P (kW)
Piovene	-	57
S.Agata Sud	-	730
S.Agata Nord	-	707
Cogollo del Cengio	185	-
Cogollo Sud	941	-
Cogollo 1	(646)	-
Cogollo 2	-	(646)
Cogollo Nord	-	1027
Pedescala Sud	783	-
Pedescala Nord	-	749

S.Pietro Sud	1014	-
S.Pietro Nord	-	1135
Pedemonte	366	-
TOTALE PARZIALE	3935	5051
Coefficienti contemporaneità	0,9	0,9
TOTALE GENERALE	3542	4546

Riepilogo forniture:

- Cabina Cogollo Sud (NORD) 3.542 kW
- Cabina Piovene (SUD) 4.546 kW
- **TOTALE TRATTA 8.088 kW**

5.6 CADUTE DI TENSIONE

Le sezioni dei conduttori sono state calcolate per assicurare i seguenti valori di caduta di tensione misurata a pieno carico sull'utenza più lontana dal punto di origine dell'impianto:

- Circuiti luce di interni 4%
- Circuiti luce di galleria 5%
- Circuiti luce per esterni 5%
- Circuiti forza motrice 4%
- Circuiti alimentazione ventilatori 5%
- Squilibrio tra le fasi 2%

5.7 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

I fattori di declassamento delle portate, per le varie condizioni di installazione dei circuiti, sono stati desunti dalle tabelle CEI UNEL di riferimento.

5.8 TIPOLOGIE DEI CAVI BT E SPECIFICHE DI POSA

Le tipologie dei cavi BT previsti nell'impianto sono le seguenti:

- FG16(O)R16 0,6/1kV (isolamento in gomma), per le linee di distribuzione interne alle cabine elettriche e per le linee esterne non transitanti in galleria (illuminazione, impianti di trattamento, ecc.)
- FG16(O)M16 0,6/1kV (isolamento in gomma), per le linee transitanti in galleria in sede protetta (a pavimento)

- FTG(O)M1 CEI 20.22 II 0,6/1kV (resistenti al fuoco), per le linee degli impianti di sicurezza (ventilazione, illuminazione, segnaletica, ecc.) transitanti nelle vie cavo "a vista" in galleria
- FS17 450/750V di vari colori per i cablaggi interni dei quadri MT e BT e per la distribuzione terminale dei punti di comando e prese fm nelle cabine elettriche

In funzione della tipologia di cavo ed isolante, si sono definite le portate nominali dei cavi per le diverse sezioni commerciali presenti nell’impianto.

E' stato previsto l'utilizzo di cavi multipolari per le sezioni commerciali di fase fino a 25 mmq. e cavi unipolari (con o senza neutro a seconda della tipologia di carico), per sezioni da 35 mmq. in su.

La sezione commerciale massima prevista è 300 mmq.

5.9 *PRECISAZIONI PER CAVI CPR*

Il presente progetto prevede l'utilizzo di cavi CPR (regolamento UE n.305/11 per prodotti da costruzione pienamente operativo dal 1 luglio del 2017) nonostante il progetto stesso sia antecedente al 1 luglio 2017. Di conseguenza sarebbe possibile utilizzare nell'impianto i cavi non CPR, anche se l'ultimazione dei lavori è successiva al 31/12/2017.

La richiesta di utilizzo di cavi CPR è stata espressamente formulata dal Committente in fase di validazione del progetto.

La nuova siglatura dei cavi è stata modificata negli elaborati di progetto ove possibile (relazioni e tabelle cavi). In tutti gli elaborati ove compaiono ancora le vecchie sigle (FG7OM1, N07G9K, ecc.) si intende che debbano essere corrispondenti con le nuove sigle.

Per facilitare la comparazione si riporta l'equivalenza tra i cavi attuali e quelli di tipo CPR:

Situazione attuale	Situazione dopo il 1 luglio 2017		
	Classe di reazione al fuoco	Tipo di cavi	Utilizzo
- H07VK - H07RNF	E_{ca}	- H07VK - H07RNF	Luoghi ordinari, livello di rischio basso (posa singola)
- N07VK - FG7(O)R	$C_{ca-s3, d1, a3}$	- FS17 450/750V - FG16(O)R16 0,6/1kV	Luoghi ordinari, livello di rischio basso (posa a fascio). Luoghi marci di tipo B e C
- N07G9K - FG7(O)M1	$C_{ca-s1b, d1, a1}$	- FG17 450/750V - FG16(O)M16 0,6/1kV	Luoghi marci di tipo A, livello di rischio medio

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

- FG10(O)M1	B2 _{ca} -s1a, d1, a1	- FG18(O)M16 0,6/1kV	Luoghi marci di tipo A, livello di rischio alto
-------------	-------------------------------	----------------------	--

6 DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI IN ITINERE

6.1 AMBITI DI PERTINENZA

Gli impianti elettrici in oggetto includono quelli previsti lungo gli assi stradali principali (in rilevato, in trincea) e lungo i viadotti.

L'alimentazione elettrica di tali impianti viene derivata dalla cabina elettrica MT/BT più vicina, collegata sull'anello MT a 20 kV di tratta.

6.2 CAVIDOTTI E VIE CAVI

Lungo la tratta si prevede la fornitura e posa in opera dei cavidotti e vie cavi, ai fini della distribuzione degli impianti tecnologici di tratta (illuminazione e TVCC, armadi SOS, PMV, segnaletica stradale, ecc.) e per il raccordo con le cabine elettriche MT/BT e gli impianti di trattamento.

6.3 LINEE CAVO DI ALIMENTAZIONE

Si prevede la fornitura e posa in opera delle linee cavo relative ai circuiti di potenza, ausiliari, ecc. destinate agli allacciamenti delle utenze di tratta ed in particolare:

- illuminazione di tratta
- alimentazione TVCC
- alimentazione SOS
- alimentazione dei PMV
- alimentazione stazioni meteo
- alimentazione impianti radio

Le linee cavo saranno costituite da cavi unipolari e/o multipolari di rame non propaganti la fiamma e l'incendio, nonché a bassissima emissione di fumi e gas tossici e corrosivi, con specifiche come da paragrafo 5.8 e 5.9.

6.4 ANELLI MT 20 KV

Il progetto prevede la realizzazione di collegamenti entra-esci in Media Tensione a 20 kV tra le cabine elettriche di tratta, secondo lo schematico di progetto.

Il cavo utilizzato è di tipo RG7H1R 12/20 kV unipolare non armato con le seguenti sezioni:

- 3x1x240 mmq., per tutte le tratte

Su richiesta del Committente è prevista la posa di un 4° cavo, delle medesime caratteristiche della terna principale, come "scorta" da utilizzare in caso di guasto di uno dei 3 cavi di dorsale.

6.4.1 Nota di chiarimento in merito alla tensione nominale dei cavi MT

I cavi di Media Tensione previsti a progetto hanno tensione nominale 12/20 kV a fronte di una tensione nominale di rete pari a 20 kV.

Con riferimento alla norma CEI 11-17 tabella 4.1.4, considerando la tensione nominale del sistema pari a 20 kV e la categoria del sistema stesso di tipo "A" (durata del guasto a terra di una fase non superiore a 60' in quanto presenti le protezioni MT ad intervento immediato), si evince che la tensione di isolamento U₀ verso terra dei cavi in MT da utilizzare è pari a 12 kV, di conseguenza la tensione nominale dei cavi previsti a progetto pari a 12 kV risulta idonea. La tensione tra le fasi U pari a 20 kV è altresì idonea in quanto corrisponde alla tensione di alimentazione della rete.

6.5 APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

Impianti non oggetto della presente relazione.

Si rimanda alla specifica relazione illuminotecnica di progetto.

6.6 IMPIANTI DI SEGNALAZIONE LUMINOSA ANTINEBBIA

Impianti non oggetto della presente relazione.

Si rimanda alla specifica relazione illuminotecnica di progetto.

6.7 IMPIANTI SOS

Impianti non oggetto della presente relazione.

Si rimanda alla specifica relazione impianti tecnologici di progetto.

6.8 PMV, SEGNALETICA E SEMAFORI

Impianti non oggetto della presente relazione.

Si rimanda alla specifica relazione impianti tecnologici di progetto.

6.9 SVM MOBILE

Impianti non oggetto della presente relazione.

Si rimanda alla specifica relazione impianti tecnologici di progetto.

6.10 IMPIANTI TVCC

Impianti non oggetto della presente relazione.

Si rimanda alla specifica relazione impianti tecnologici di progetto.

6.11 IMPIANTI RADIO

Impianti non oggetto della presente relazione.

Si rimanda alla specifica relazione impianti tecnologici di progetto.

6.12 STAZIONI METEO

Impianti non oggetto della presente relazione.

Si rimanda alla specifica relazione impianti tecnologici di progetto.

6.13 RETI IN FIBRA OTTICA E NODI DI RETE

Impianti non oggetto della presente relazione.

Si rimanda alla specifica relazione impianti tecnologici di progetto.

7 DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI IN GALLERIA

7.1 DOTAZIONE IMPIANTISTICA PER GALLERIE DI LUNGHEZZA COMPRESA TRA 75 E 500 METRI

- Galleria S.Agata 1

Impianti tecnologici	Vedi elenco delle gallerie
<i>Illuminazione permanente</i>	previsto
<i>Illuminazione rinforzo</i>	previsto
<i>Illuminazione di uscita</i>	non previsto
<i>Illuminazione sicurezza</i>	previsto
<i>Ventilazione</i>	non previsto
<i>SOS</i>	non previsto
<i>Idrico-antincendio</i>	estintori
<i>TVCC</i>	previsto
<i>Rilevazione incendio</i>	non previsto
<i>Semafori</i>	previsto
<i>Cartelli di agibilità corsia (freccia-croce)</i>	previsto
<i>Segnaletica luminosa</i>	previsto
<i>PMV</i>	non previsto
<i>Impianto radio</i>	non previsto
<i>Diffusione sonora</i>	non previsto
<i>Telecontrollo</i>	previsto

7.2 DOTAZIONE IMPIANTISTICA PER GALLERIE DI LUNGHEZZA > 500 METRI

- Galleria S.Agata 2
- Galleria Cogollo
- Galleria Pedescala
- Galleria S. Pietro

Impianti tecnologici	Vedi elenco delle gallerie
<i>Illuminazione permanente</i>	previsto
<i>Illuminazione rinforzo</i>	previsto
<i>Illuminazione di uscita</i>	previsto
<i>Illuminazione sicurezza</i>	previsto
<i>Ventilazione</i>	previsto
<i>SOS</i>	previsto
<i>Idrico-antincendio</i>	previsto
<i>TVCC</i>	previsto
<i>Rilevazione incendio</i>	previsto
<i>Semafori</i>	previsto
<i>Cartelli di agibilità corsia (freccia-croce)</i>	previsto
<i>Segnaletica luminosa</i>	previsto
<i>PMV</i>	previsto
<i>Impianto radio</i>	previsto
<i>Diffusione sonora</i>	previsto
<i>Telecontrollo</i>	previsto
<i>Sbarre accessi galleria</i>	previsto
<i>Sistema automatico di spegnimento con monitori</i>	<i>Previsto solo per galleria Cogollo</i>

7.3 CAVIDOTTI E VIE CAVI

All'interno delle gallerie di tratta si prevede la fornitura e posa in opera dei cavidotti e vie cavi, alla quota stradale, ai fini della distribuzione primaria degli impianti tecnologici di galleria (illuminazione, TV.CC, segnaletica, ecc.) e per quelli principali di tratta (principalmente la fibra ottica di dorsale).

A tale scopo si prevedono:

- cavidotti in PEAD autoestinguente corrugato a doppia parete (esterno colore rosso ed interno liscio colore nero), adatti per posa interrata, conformi alle norme CEI 23-39 e CEI 23-46, aventi resistenza allo schiacciamento a secco e umido di 200 kg/dm², di diametro esterno minimo pari a 110 mm. Tutti i cavidotti dovranno essere muniti

di sonda tiracavo in filo di acciaio;

- pozzetti prefabbricati in calcestruzzo, di dimensioni varie, completi di chiusini.

La distribuzione avviene su entrambi i lati di ogni fornice di galleria, con attraversamenti del piano stradale in prossimità degli imbocchi.

La distribuzione alla quota della volta di galleria serve principalmente per la distribuzione terminale degli impianti di illuminazione, TV.CC e rilevazione ambientale.

A tale scopo si prevedono:

- canalizzazioni metalliche portacavi con base asolata, conformi EN 10142, costruite in acciaio inox AISI 316L, conforme alle Norme CEI 7.6, con bordi ribordati di altezza minima 60 mm, con sistema di aggancio rapido a scatto tra i vari pezzi lineari, senza utilizzo di bulloneria e piastrine di collegamento. Le canalizzazioni dovranno essere atte all’ancoraggio alla volta di galleria a mezzo di sistema di sospensione regolabile in acciaio inox AISI 316L, con passo di circa 1,5 metri, composto da:
 - supporto regolabile semplice attacco a soffitto
 - profilato verticale 50x30mm lunghezza media 2 metri (per gallerie naturali) e 1,5 metri (per gallerie artificiali)
 - mensola singola larghezza 350 mm (predisposta per installazione di un’ulteriore canalina futura a fianco di quella prevista a progetto)
 - bulloneria ed accessori di completamento in acciaio inox AISI 316L

Inoltre, onde garantire un’adeguata stabilità del sistema di canalizzazioni, dovrà essere installato un sistema di irrigidimento in acciaio inox AISI 316L, con passo di circa 3 metri, composto da:

- supporto regolabile semplice attacco a soffitto
- profilato obliquo 50x30mm lunghezza media m.1,2
- bulloneria ed accessori di completamento in acciaio inox AISI 304

Le canalizzazioni avranno dimensioni sufficienti al contenimento dei cavi di energia ed impianti speciali. Le dorsali in passerella saranno in numero pari alle corsie di marcia e centrate sulle corsie stesse, con sviluppo per tutta la lunghezza delle gallerie.

- tubazioni in acciaio inox AISI 304 per la risalita ed il raccordo delle linee dalla distribuzione a quota stradale alla distribuzione a quota soffitto.
- cassette di derivazione per ogni tipologia di impianto (illuminazione, SOS, TV.CC, ecc.), realizzate in acciaio inox AISI 316L, complete di raccorderia in ottone nichelato, morsettiere interne in acciaio su base ceramica, grado di protezione IP66, resistenza agli urti IK10, fissate a parete ad un’altezza di circa 120 cm dalla quota stradale e

raccordate con la distribuzione dei cavidotti a pavimento.

7.4 LINEE CAVO DI ALIMENTAZIONE

Per le gallerie di tratta, a seconda della classe di lunghezza, si prevede la fornitura e posa in opera delle linee cavo relative ai circuiti di potenza, ausiliari, ecc. destinate agli allacciamenti delle utenze di galleria ed in particolare:

- illuminazione di rinforzo
- illuminazione permanente
- illuminazione di uscita
- illuminazione delle piazzole di sosta
- alimentazione dei quadri elettrici by-pass
- alimentazione degli armadi SOS
- alimentazione della segnaletica luminosa
- alimentazione dei cartelli freccia-croce
- alimentazione dei PMV e semafori agli imbocchi delle gallerie
- alimentazione dei PMV interni alle gallerie
- alimentazione dei ventilatori

Le tipologie dei cavi saranno scelte in relazione al tipo di posa in galleria ed in particolare:

- se posati nei cavidotti a pavimento (polifore) saranno utilizzati cavi multipolari o unipolari tipo FG16(O)M16 0,6/1 kV, del tipo non propagante l'incendio e la fiamma a doppio isolamento ed a bassissima emissione di fumi e gas tossici e corrosivi
- se posati in passerella e tubazioni a vista saranno utilizzati cavi multipolari o unipolari tipo FTG100M1 0,6/1 kV resistenti al fuoco ed a bassissima emissione di fumi e gas tossici e corrosivi

All'interno delle passerelle i singoli circuiti dovranno essere identificati mediante cartellini in arrivo, in partenza e lungo il percorso con una interdistanza di non più di 20 m e sempre in corrispondenza delle derivazioni e delle risalite.

7.5 ILLUMINAZIONE ORDINARIA E DI SICUREZZA DI GALLERIA

Impianti non oggetto della presente relazione.

Si rimanda alla specifica relazione illuminotecnica di progetto.

7.6 IMPIANTI SOS DI GALLERIA

Impianti non oggetto della presente relazione.

Si rimanda alla specifica relazione impianti tecnologici di progetto.

7.7 IMPIANTI TVCC DI GALLERIA

Impianti non oggetto della presente relazione.

Si rimanda alla specifica relazione impianti tecnologici di progetto.

7.8 PMV E FRECCIA-CROCE DI GALLERIA

Impianti non oggetto della presente relazione.

Si rimanda alla specifica relazione impianti tecnologici di progetto.

7.9 SEGNALETICA LUMINOSA DI GALLERIA E SEMAFORI

Impianti non oggetto della presente relazione.

Si rimanda alla specifica relazione impianti tecnologici di progetto.

7.10 PICCHETTI LUMINOSI PER SEGNALAZIONE DELLE VIE DI FUGA

Impianti non oggetto della presente relazione.

Si rimanda alla specifica relazione impianti tecnologici di progetto.

7.11 IMPIANTO DI RILEVAZIONE INCENDI DI GALLERIA

Impianti non oggetto della presente relazione.

Si rimanda alla specifica relazione impianti antincendio di progetto.

7.12 IMPIANTO ANTINCENDIO DI GALLERIA E GRUPPI DI PRESSURIZZAZIONE

Impianti non oggetto della presente relazione.

Si rimanda alla specifica relazione impianti antincendio di progetto.

7.13 IMPIANTO DI VENTILAZIONE IN GALLERIA

Impianti non oggetto della presente relazione.

Si rimanda alla specifica relazione impianti ventilazione di progetto.

7.14 IMPIANTO PER IL CONTROLLO DELL'ATMOSFERA

Impianti non oggetto della presente relazione.

Si rimanda alla specifica relazione impianti ventilazione di progetto.

7.15 SISTEMA DI PRESSURIZZAZIONE DEI BY-PASS

Impianti non oggetto della presente relazione.

Si rimanda alla specifica relazione impianti ventilazione di progetto.

7.16 IMPIANTI DI BY-PASS

All'interno dei by-pass pedonali e carrabili delle gallerie di tratta, saranno previsti i seguenti impianti:

- Quadri elettrici by-pass
- Gruppi di continuità (UPS)
- Impianto di pressurizzazione e dotazione antincendio di by-pass
- Impianti luce e fm by-pass
- Impianti SOS di by-pass
- Impianti rilevazione fumi
- Impianti di controllo stato porte locali tecnici di by-pass
- Impianto di riscaldamento e condizionamento
- Impianto di scarico acque nere
- Quadri a rack FO e impianti speciali di by-pass

7.17 IMPIANTO RADIO IN GALLERIA

Impianti non oggetto della presente relazione.

Si rimanda alla specifica relazione impianti tecnologici di progetto.

7.18 IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONORA

Impianti non oggetto della presente relazione.

Si rimanda alla specifica relazione impianti tecnologici di progetto.

7.19 SISTEMA DI SUPERVISIONE E CONTROLLO

Impianti non oggetto della presente relazione.

Si rimanda alla specifica relazione impianti tecnologici di progetto.

8 DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI CABINE ELETTRICHE MT/BT

8.1 AMBITI DI PERTINENZA DELLE CABINE ELETTRICHE E SCHEMI GENERALI

8.1.1 Cabina Piovene

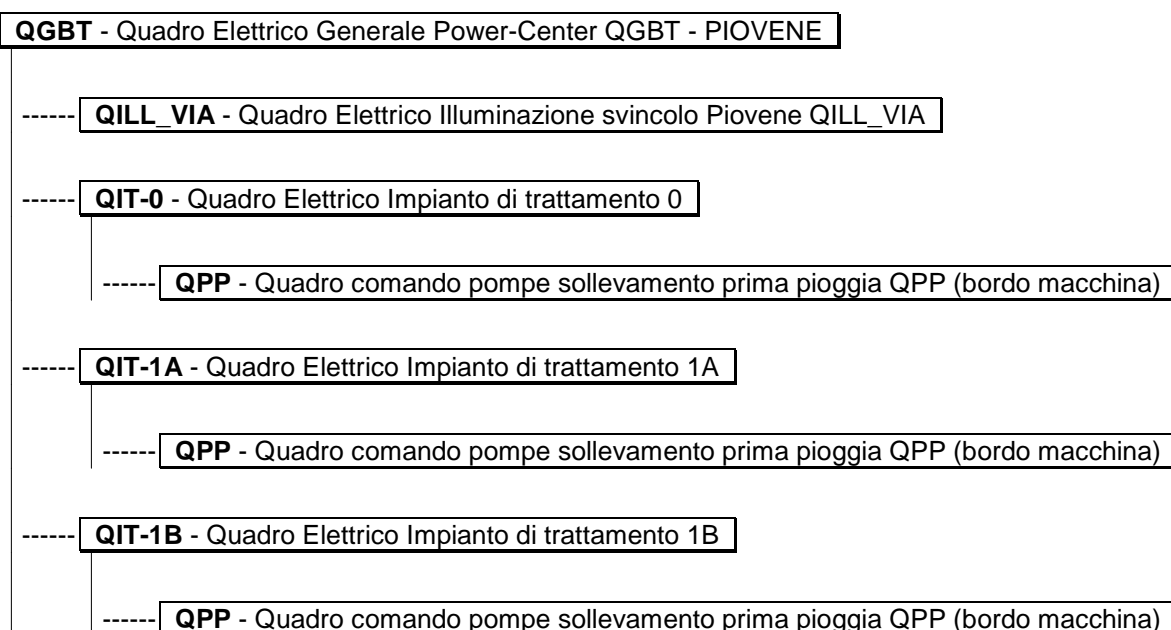
La cabina elettrica Piovene è ubicata al progressivo di tratta Km 0+280, sulla carreggiata direzione Nord, come da planimetrie di progetto.

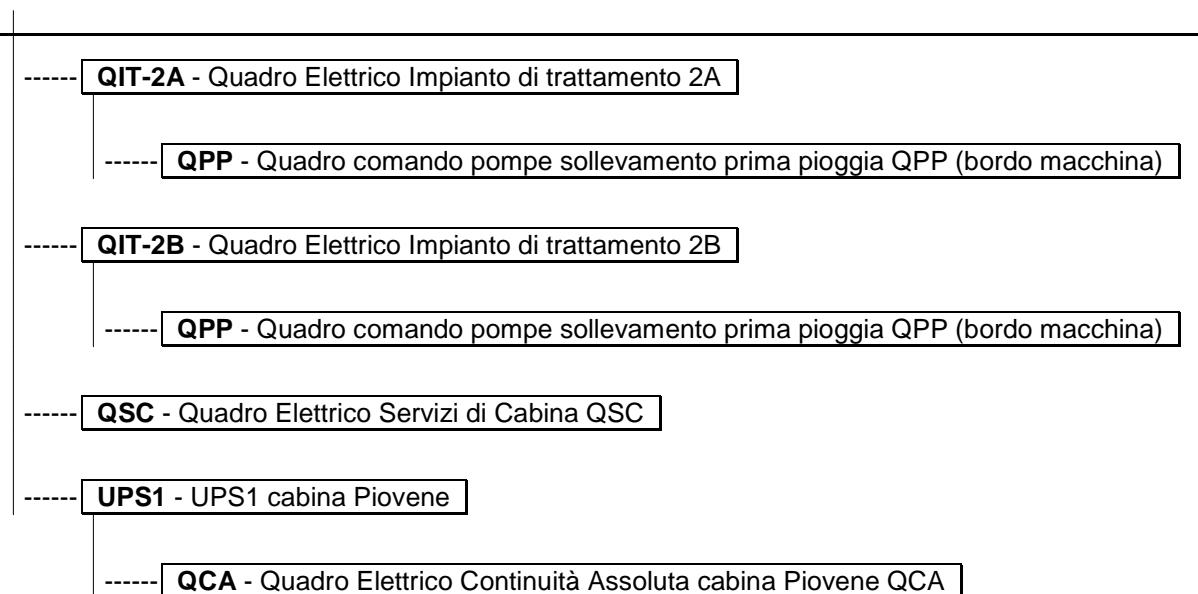
Rappresenta uno dei punti di fornitura elettrica MT a 20 kV e di conseguenza prevede un locale dedicato per il gestore di rete, oltre che un locale di misura. L'accessibilità viene garantita sia da strada pubblica che dall'autostrada.

Gli ambiti di pertinenza della cabina, oltre che punto di origine dell'anello a 20 kV SUD, sono i seguenti:

- impianto di trattamento acque n. 0
- impianto di trattamento acque n. 1A
- impianto di trattamento acque n. 1B
- impianto di trattamento acque n. 2A
- impianto di trattamento acque n. 2B
- illuminazione esterna svincolo di Piovene
- segnaletica, sistemi di chiamata SOS e sistemi TVCC di tratta
- impianti ausiliari di cabina

La rete BT 400V afferente alla cabina viene derivata dai due trasformatori MT/BT in resina ed è di seguito schematizzata:





8.1.2 Cabina S.Agata Sud

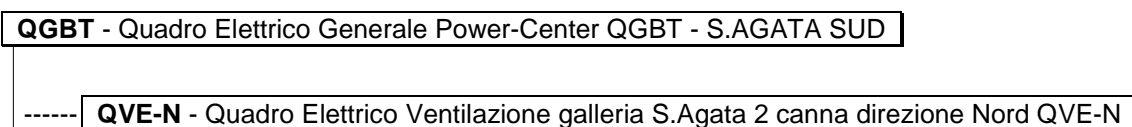
La cabina elettrica S.Agata Sud è ubicata al progressivo di tratta Km 2+200, sulla carreggiata direzione Nord, come da planimetrie di progetto.

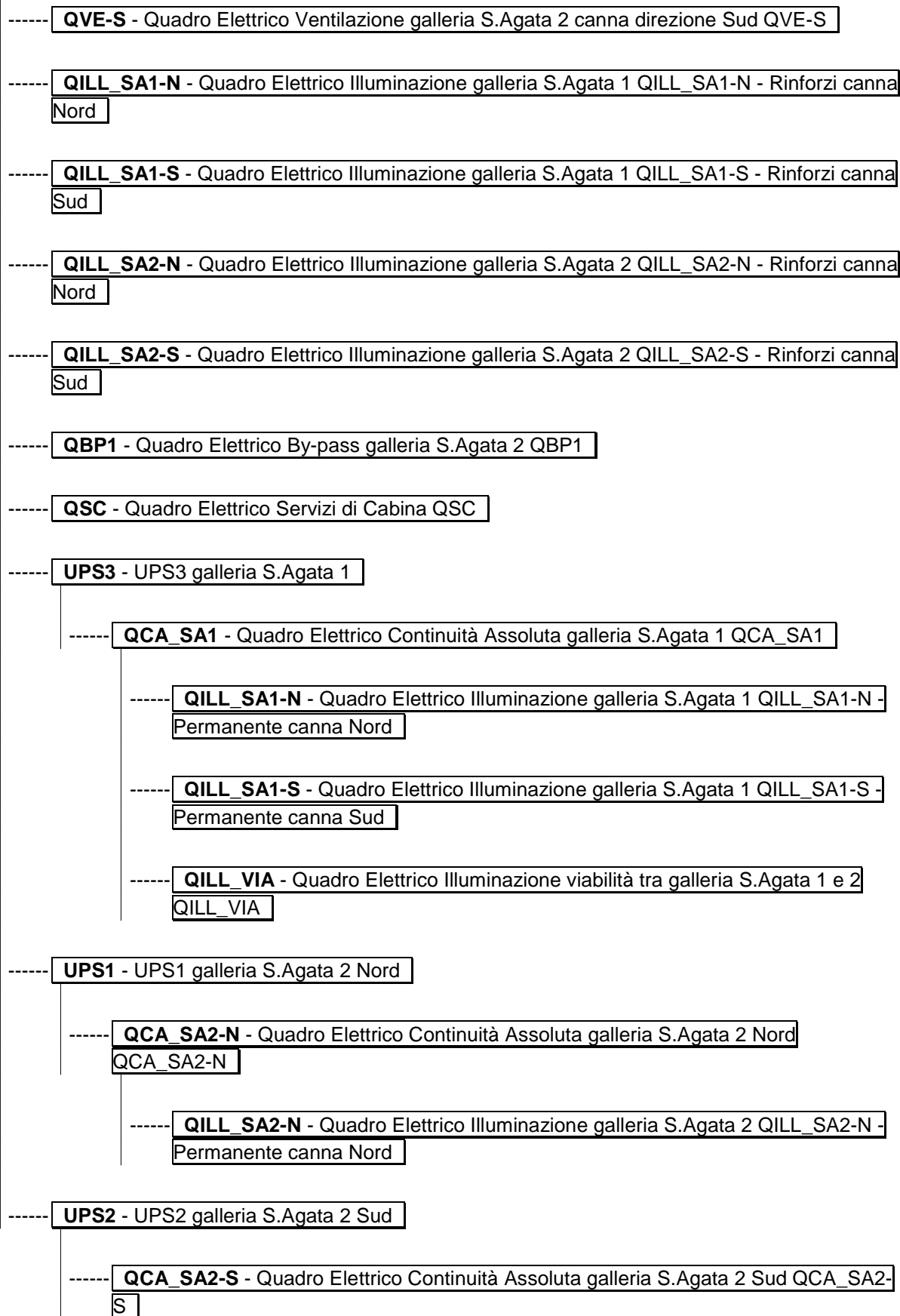
L'accessibilità viene garantita esclusivamente da strada pubblica.

Gli ambiti di pertinenza della cabina, la quale è collegata sull'anello a 20 kV SUD, sono i seguenti:

- gli impianti di illuminazione, segnaletica e di sicurezza della galleria artificiale S.Agata 1
- gli impianti di ventilazione longitudinale, illuminazione, segnaletica e di sicurezza del 50% della galleria naturale S.Agata 2 carreggiata Nord (ovvero dall'imbocco ingresso di galleria direzione Nord fino a circa la metà della galleria)
- gli impianti di ventilazione longitudinale, illuminazione, segnaletica e di sicurezza del 50% della galleria naturale S.Agata 2 carreggiata Sud (ovvero dall'imbocco uscita di galleria direzione Sud fino a circa la metà della galleria)
- segnaletica, sistemi di chiamata SOS e sistemi TVCC di tratta
- illuminazione viabilità esterna autostradale tra le 2 gallerie
- impianti ausiliari di cabina

La rete BT 400V afferente alla cabina viene derivata dai due trasformatori MT/BT in resina ed è di seguito schematizzata:





----- **QILL_SA2-S - Quadro Elettrico Illuminazione galleria S.Agata 2 QILL_SA2-S - Permanente canna Sud**

8.1.3 Cabina S.Agata Nord

La cabina elettrica S.Agata Nord è ubicata al progressivo di tratta Km 3+570, sulla carreggiata direzione Sud, come da planimetrie di progetto.

L'accessibilità viene garantita esclusivamente dall'autostrada.

Gli ambiti di pertinenza della cabina, la quale è collegata sull'anello a 20 kV SUD, sono i seguenti:

- gli impianti di ventilazione longitudinale, illuminazione, segnaletica e di sicurezza del 50% della galleria naturale S.Agata 2 carreggiata Nord (ovvero dall'imbocco uscita di galleria direzione Nord fino a circa la metà della galleria)
- gli impianti di ventilazione longitudinale, illuminazione, segnaletica e di sicurezza del 50% della galleria naturale S.Agata 2 carreggiata Sud (ovvero dall'imbocco ingresso di galleria direzione Sud fino a circa la metà della galleria)
- segnaletica, sistemi di chiamata SOS e sistemi TVCC di tratta
- impianti ausiliari di cabina
- il gruppo di pressurizzazione per sistema idrico-antincendio della galleria naturale S.Agata 2

La rete BT 400V afferente alla cabina viene derivata dai due trasformatori MT/BT in resina ed è di seguito schematizzata:

QGBT - Quadro Elettrico Generale Power-Center QGBT - S.AGATA NORD

----- **QPA - Quadro Elettrico commutazione elettropompa antincendio QPA**

----- **QVE-N - Quadro Elettrico Ventilazione galleria S.Agata 2 canna direzione Nord QVE-N**

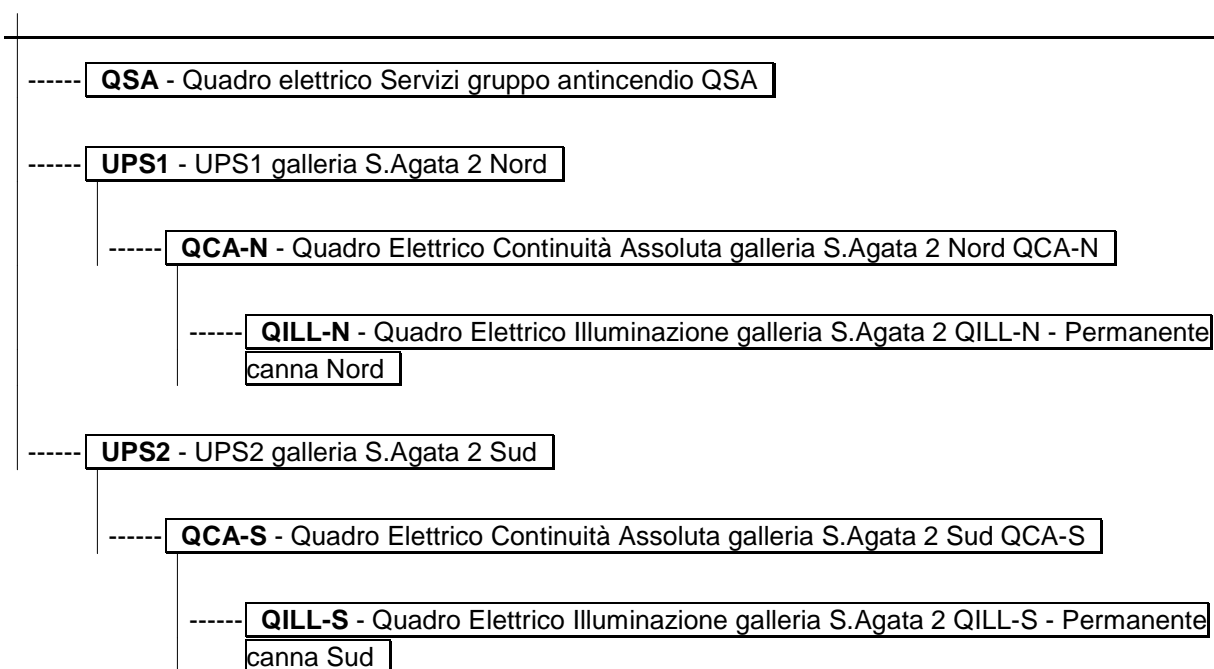
----- **QVE-S - Quadro Elettrico Ventilazione galleria S.Agata 2 canna direzione Sud QVE-S**

----- **QILL-N - Quadro Elettrico Illuminazione galleria S.Agata 2 QILL-N - Rinforzi canna Nord**

----- **QILL-S - Quadro Elettrico Illuminazione galleria S.Agata 2 QILL-S - Rinforzi canna Sud**

----- **QBP1 - Quadro Elettrico By-pass galleria S.Agata 2 QBP1**

----- **QSC - Quadro Elettrico Servizi di Cabina QSC**



8.1.4 Cabina Cogollo del Cengio

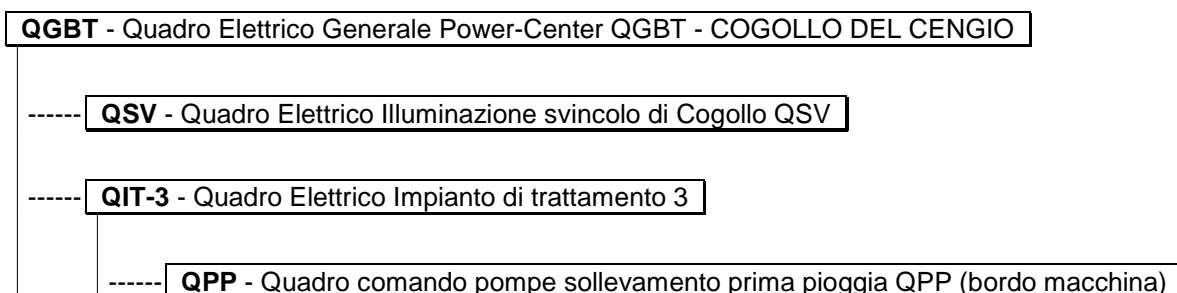
La cabina elettrica Cogollo del Cengio è ubicata al progressivo di tratta Km 4+540, sulla carreggiata direzione Nord, come da planimetrie di progetto.

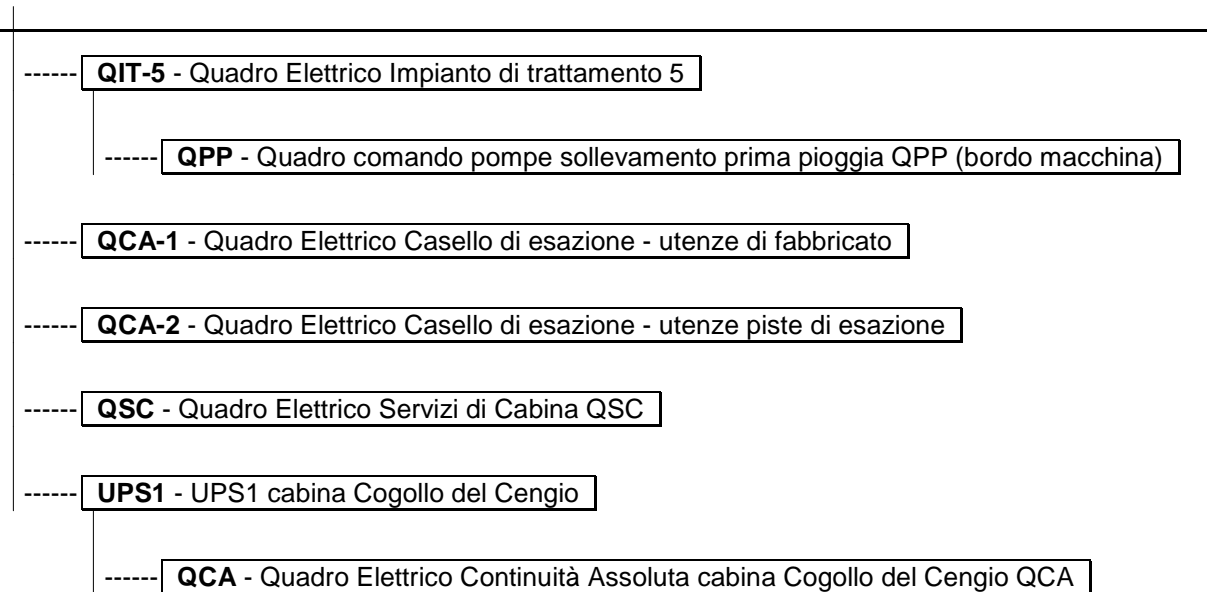
L'accessibilità viene garantita esclusivamente dall'autostrada.

Gli ambiti di pertinenza della cabina, la quale è collegata sull'anello a 20 kV NORD, sono i seguenti:

- impianto di trattamento acque n. 3
- impianto di trattamento acque n. 5
- illuminazione svincolo e viabilità esterna autostradale
- segnaletica, sistemi di chiamata SOS e sistemi TVCC di tratta
- casello di Cogollo del Cengio (edifici di casello e piste di esazione)
- impianti ausiliari di cabina

La rete BT 400V afferente alla cabina viene derivata dai due trasformatori MT/BT in resina ed è di seguito schematizzata:





8.1.5 Cabina Cogollo Sud

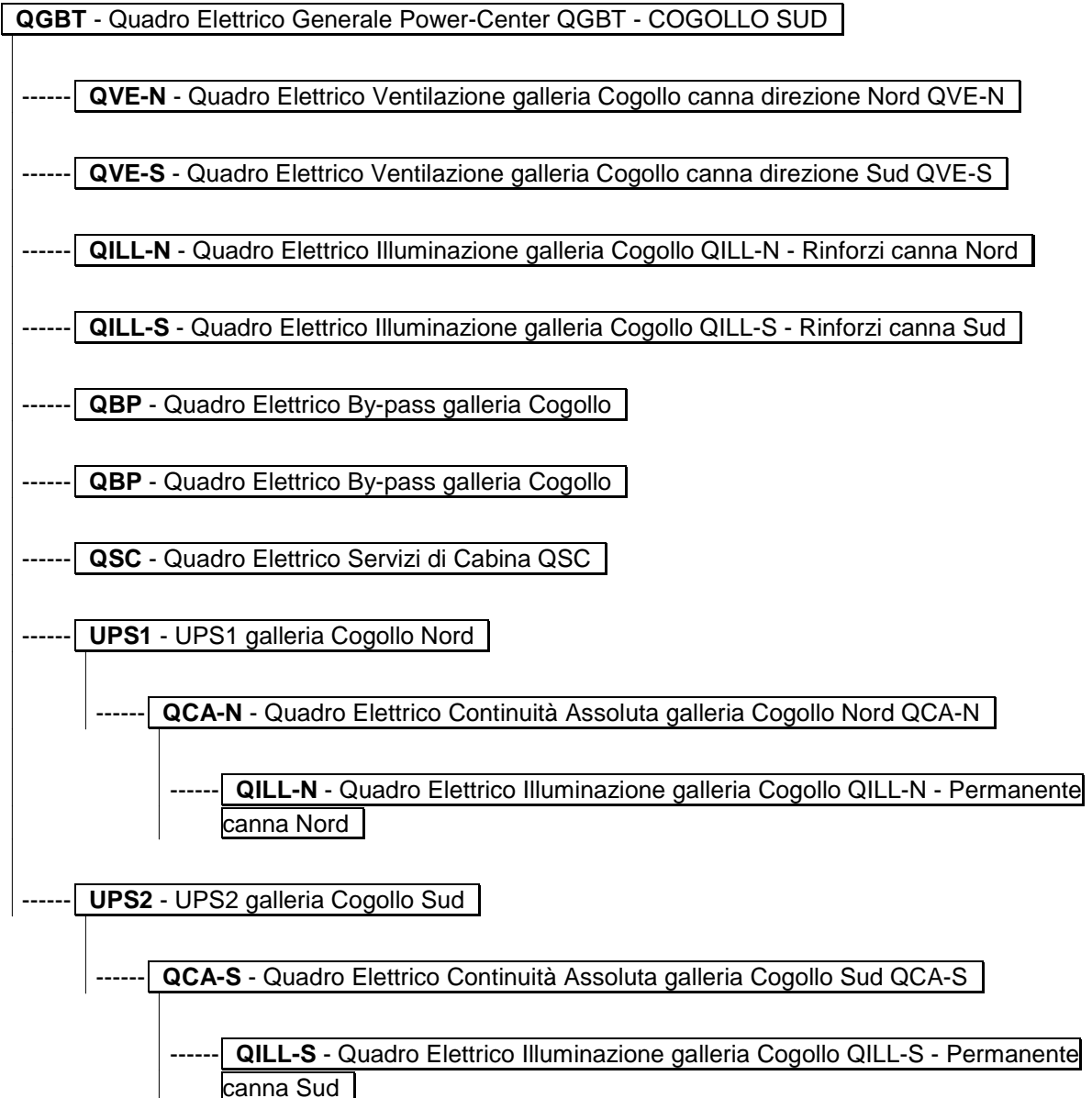
La cabina elettrica Cogollo Sud è ubicata al progressivo di tratta Km 4+785, sulla carreggiata direzione Nord, come da planimetrie di progetto.

Rappresenta uno dei punti di fornitura elettrica MT a 20 kV e di conseguenza prevede un locale dedicato per il gestore di rete, oltre che un locale di misura. L'accessibilità viene garantita sia da strada pubblica che dall'autostrada.

Gli ambiti di pertinenza della cabina, oltre che punto di origine dell'anello a 20 kV NORD e dell'anello a 20 kV interno alla galleria Cogollo, sono i seguenti:

- gli impianti di illuminazione del 50% della galleria naturale Cogollo carreggiata Nord (ovvero dall'imbocco ingresso di galleria direzione Nord fino a circa metà della galleria)
- gli impianti di illuminazione del 50% della galleria naturale Cogollo carreggiata Sud (ovvero dall'imbocco uscita di galleria direzione Sud fino a circa metà della galleria)
- gli impianti di ventilazione longitudinale, segnaletica e di sicurezza del 25% circa della galleria naturale Cogollo carreggiata Nord (ovvero dall'imbocco ingresso di galleria direzione Nord fino a circa 1/4 della galleria)
- gli impianti di ventilazione longitudinale, segnaletica e di sicurezza del 25% della galleria naturale Cogollo carreggiata Sud (ovvero dall'imbocco uscita di galleria direzione Sud fino a circa 1/4 della galleria)
- impianti ausiliari di cabina

La rete BT 400V afferente alla cabina viene derivata dai due trasformatori MT/BT in resina ed è di seguito schematizzata:



8.1.6 Cabina Cogollo Nord

La cabina elettrica Cogollo Nord è ubicata al progressivo di tratta Km 11+230, sulla carreggiata direzione Sud, come da planimetrie di progetto.

L'accessibilità viene garantita esclusivamente dall'autostrada.

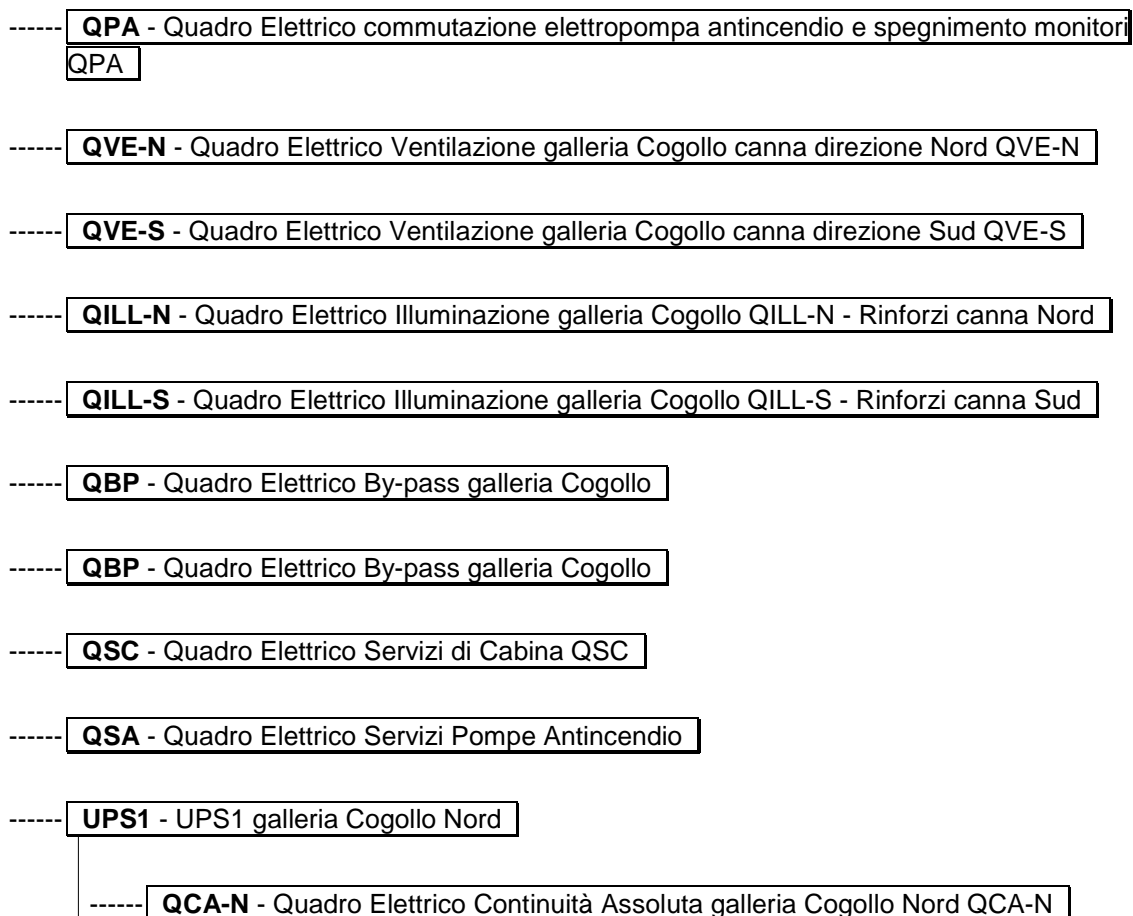
Gli ambiti di pertinenza della cabina, oltre che punto di origine dell'anello a 20 kV interno alla galleria Cogollo, sono i seguenti:

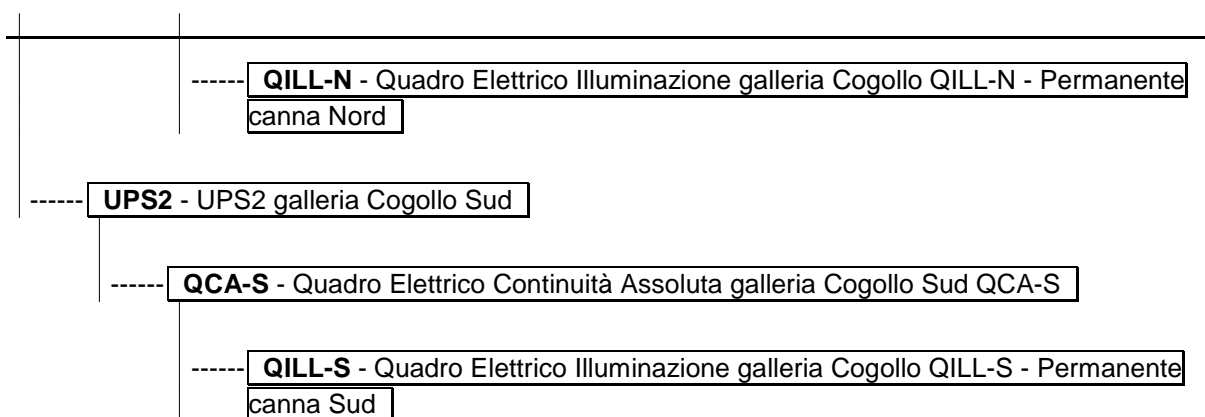
- gli impianti di illuminazione del 50% della galleria naturale Cogollo carreggiata Nord (ovvero dall'imbocco uscita di galleria direzione Nord fino a circa metà della galleria)
- gli impianti di illuminazione del 50% della galleria naturale Cogollo carreggiata Sud (ovvero dall'imbocco ingresso di galleria direzione Sud fino a circa metà della galleria)

- gli impianti di ventilazione longitudinale, segnaletica e di sicurezza del 25% circa della galleria naturale Cogollo carreggiata Nord (ovvero dall'imbocco uscita di galleria direzione Nord fino a circa 1/4 della galleria)
- gli impianti di ventilazione longitudinale, segnaletica e di sicurezza del 25% della galleria naturale Cogollo carreggiata Sud (ovvero dall'imbocco ingresso di galleria direzione Sud fino a circa 1/4 della galleria)
- impianti ausiliari di cabina
- il gruppo di pressurizzazione per sistema idrico-antincendio e sistema automatico di spegnimento incendi della galleria naturale Cogollo tramite monitori telecomandati (stazione di pompaggio)
- sistema di comando e controllo per monitori telecomandati

La rete BT 400V afferente alla cabina viene derivata dai due trasformatori MT/BT in resina ed è di seguito schematizzata:

QGBT - Quadro Elettrico Generale Power-Center QGBT - COGOLLO NORD





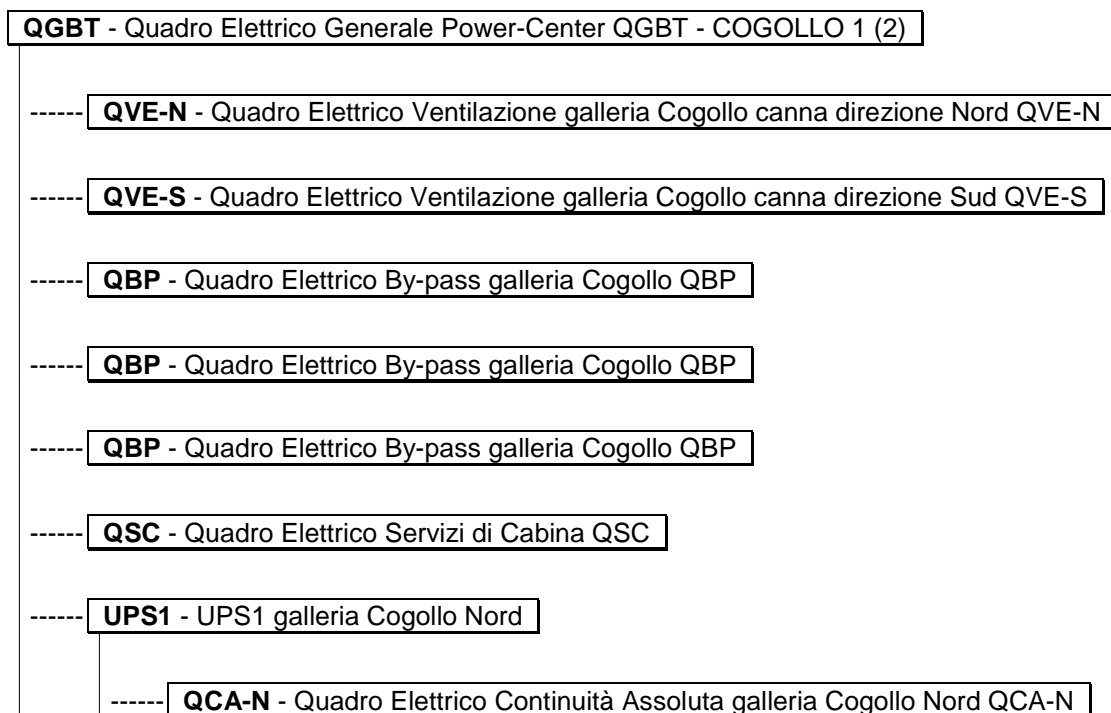
8.1.7 Cabine Cogollo 1 e 2

Le cabine elettriche Cogollo 1 e 2 sono ubicate all'interno della galleria Cogollo, analogamente ai by-pass, con accessibilità da entrambe le carreggiate di galleria.

Gli ambiti di pertinenza di ciascuna cabina sono i seguenti:

- gli impianti di ventilazione longitudinale, segnaletica e di sicurezza del 25% circa della galleria naturale Cogollo carreggiata Nord
- gli impianti di ventilazione longitudinale, segnaletica e di sicurezza del 25% circa della galleria naturale Cogollo carreggiata Sud
- impianti ausiliari di cabina

La rete BT 400V afferente a ciascuna cabina viene derivata dai due trasformatori MT/BT in resina ed è di seguito schematizzata:



----- **UPS2 - UPS2 galleria Cogollo Sud**

----- **QCA-S - Quadro Elettrico Continuità Assoluta galleria Cogollo Sud QCA-S**

8.1.8 Cabina Pedescala Sud

La cabina elettrica Pedescala Sud è ubicata al progressivo di tratta Km 11+350, sulla carreggiata direzione Nord, come da planimetrie di progetto.

L'accessibilità viene garantita esclusivamente dall'autostrada.

Gli ambiti di pertinenza della cabina, la quale è collegata sull'anello a 20 kV NORD, sono i seguenti:

- gli impianti di ventilazione longitudinale, illuminazione, segnaletica e di sicurezza del 50% della galleria naturale Pedescala carreggiata Nord (ovvero dall'imbocco ingresso di galleria direzione Nord fino a circa la metà della galleria)
- gli impianti di ventilazione longitudinale, illuminazione, segnaletica e di sicurezza del 50% della galleria naturale Pedescala carreggiata Sud (ovvero dall'imbocco uscita di galleria direzione Sud fino a circa la metà della galleria)
- l'illuminazione del viadotto Assa
- impianti ausiliari di cabina
- il gruppo di pressurizzazione per sistema idrico-antincendio della galleria naturale Pedescala

La rete BT 400V afferente alla cabina viene derivata dai due trasformatori MT/BT in resina ed è di seguito schematizzata:

QGBT - Quadro Elettrico Generale Power-Center QGBT - PEDESCALA SUD

----- **QPA - Quadro Elettrico commutazione elettropompa antincendio QPA**

----- **QVE-N - Quadro Elettrico Ventilazione galleria Pedescala canna direzione Nord QVE-N**

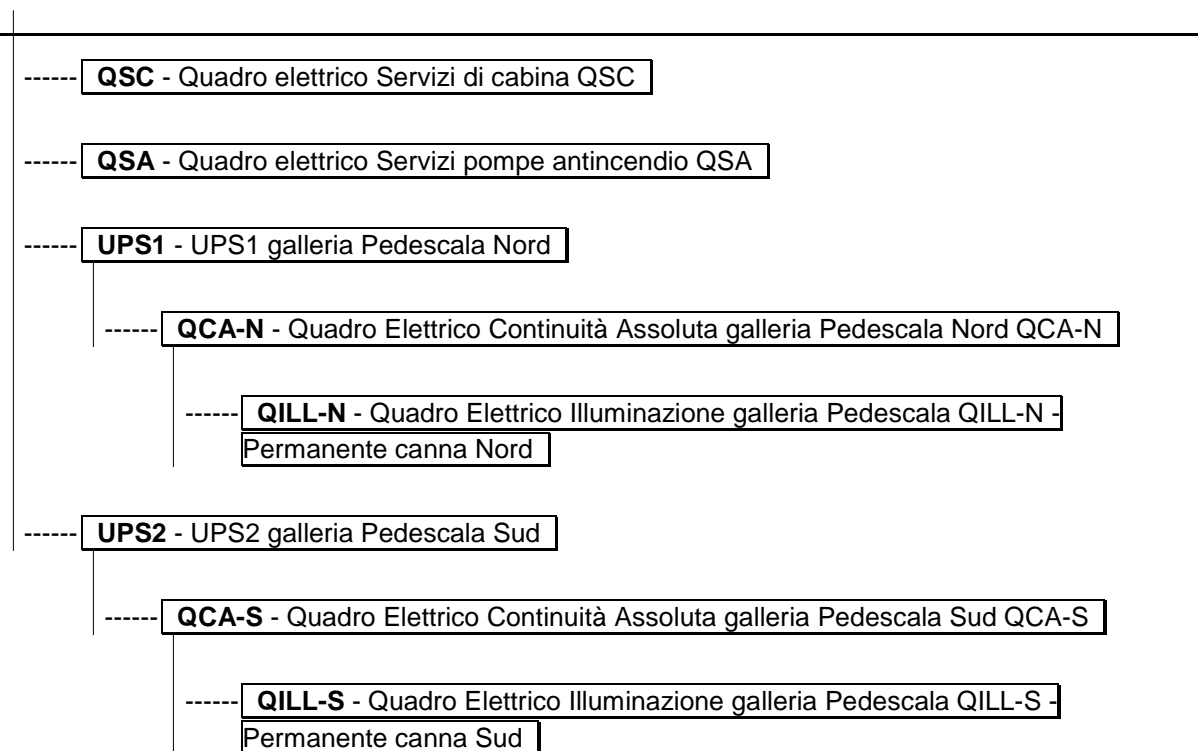
----- **QVE-S - Quadro Elettrico Ventilazione galleria Pedescala canna direzione Sud QVE-S**

----- **QILL-N - Quadro Elettrico Illuminazione galleria Pedescala QILL-N - Rinforzi canna Nord**

----- **QILL-S - Quadro Elettrico Illuminazione galleria Pedescala QILL-S - Rinforzi canna Sud**

----- **QBP - Quadro Elettrico By-pass n.2 e 3 galleria Pedescala QBP**

----- **QILL_VIA - Quadro Elettrico Illuminazione viadotto Assa QILL-VIA**



8.1.9 Cabina Pedescala Nord

La cabina elettrica Pedescala Nord è ubicata al progressivo di tratta Km 13+100, sulla carreggiata direzione Sud, come da planimetrie di progetto.

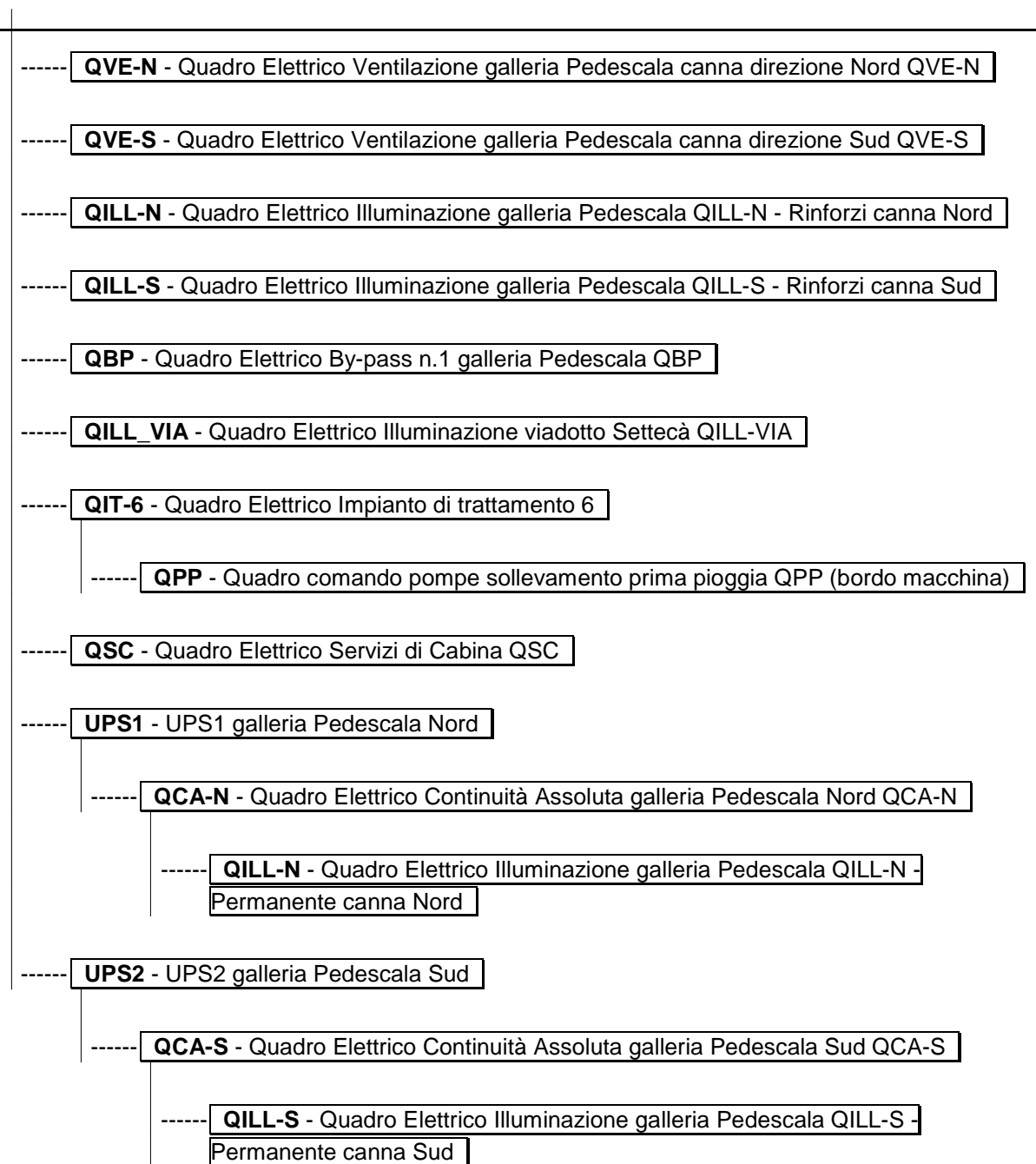
L'accessibilità viene garantita esclusivamente dall'autostrada.

Gli ambiti di pertinenza della cabina, la quale è collegata sull'anello a 20 kV SUD, sono i seguenti:

- gli impianti di ventilazione longitudinale, illuminazione, segnaletica e di sicurezza del 50% della galleria naturale Pedescala carreggiata Nord (ovvero dall'imbocco uscita di galleria direzione Nord fino a circa la metà della galleria)
- gli impianti di ventilazione longitudinale, illuminazione, segnaletica e di sicurezza del 50% della galleria naturale Pedescala carreggiata Sud (ovvero dall'imbocco ingresso di galleria direzione Sud fino a circa la metà della galleria)
- impianto di trattamento acque n. 6
- illuminazione viadotto Settecà
- segnaletica, sistemi di chiamata SOS e sistemi TVCC di tratta
- impianti ausiliari di cabina

La rete BT 400V afferente alla cabina viene derivata dai due trasformatori MT/BT in resina ed è di seguito schematizzata:

QGBT - Quadro Elettrico Generale Power-Center QGBT - PEDESCALA NORD



8.1.10 Cabina S.Pietro Sud

La cabina elettrica S.Pietro Sud è ubicata al progressivo di tratta Km 13+690, sulla carreggiata direzione Nord, come da planimetrie di progetto.

L'accessibilità viene garantita esclusivamente dall'autostrada.

Gli ambiti di pertinenza della cabina, la quale è collegata sull'anello a 20 kV NORD, sono i seguenti:

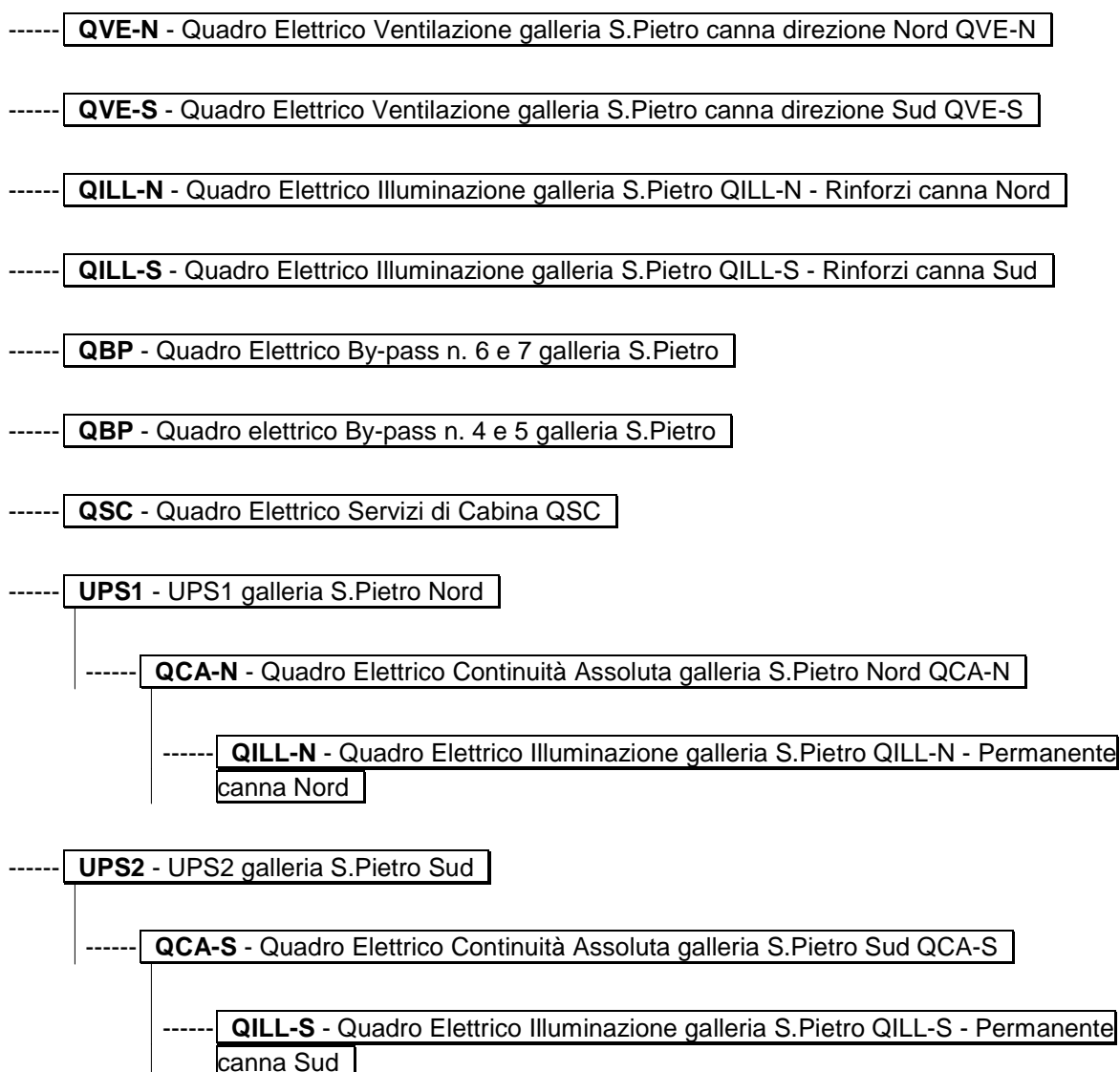
- gli impianti di ventilazione longitudinale, illuminazione, segnaletica e di sicurezza del 50% della galleria naturale S.Pietro carreggiata Nord (ovvero dall'imbocco ingresso di

galleria direzione Nord fino a circa la metà della galleria)

- gli impianti di ventilazione longitudinale, illuminazione, segnaletica e di sicurezza del 50% della galleria naturale S.Pietro carreggiata Sud (ovvero dall'imbocco uscita di galleria direzione Sud fino a circa la metà della galleria)
- impianti ausiliari di cabina

La rete BT 400V afferente alla cabina viene derivata dai due trasformatori MT/BT in resina ed è di seguito schematizzata:

QGBT - Quadro Elettrico Generale Power-Center QGBT - S.PIETRO SUD



8.1.11 Cabina S.Pietro Nord

La cabina elettrica S.Pietro Nord è ubicata al progressivo di tratta Km 17+230, sulla carreggiata direzione Nord, come da planimetrie di progetto.

L'accessibilità viene garantita esclusivamente dall'autostrada.

Gli ambiti di pertinenza della cabina, la quale è collegata sull'anello a 20 kV SUD, sono i seguenti:

- gli impianti di ventilazione longitudinale, illuminazione, segnaletica e di sicurezza del 50% della galleria naturale S.Pietro carreggiata Nord (ovvero dall'imbocco uscita di galleria direzione Nord fino a circa la metà della galleria)
- gli impianti di ventilazione longitudinale, illuminazione, segnaletica e di sicurezza del 50% della galleria naturale S.Pietro carreggiata Sud (ovvero dall'imbocco ingresso di galleria direzione Sud fino a circa la metà della galleria)
- impianti ausiliari di cabina
- il gruppo di pressurizzazione per sistema idrico-antincendio della galleria naturale San Pietro

La rete BT 400V afferente alla cabina viene derivata dai due trasformatori MT/BT in resina ed è di seguito schematizzata:

QGBT - Quadro Elettrico Generale Power-Center QGBT - S.PIETRO NORD

----- **QPA - Quadro Elettrico commutazione elettropompa antincendio QPA**

----- **QVE-N - Quadro Elettrico Ventilazione galleria S.Pietro canna direzione Nord QVE-N**

----- **QVE-S - Quadro Elettrico Ventilazione galleria S.Pietro canna direzione Sud QVE-S**

----- **QILL-N - Quadro Elettrico Illuminazione galleria S.Pietro QILL-N - Rinforzi canna Nord**

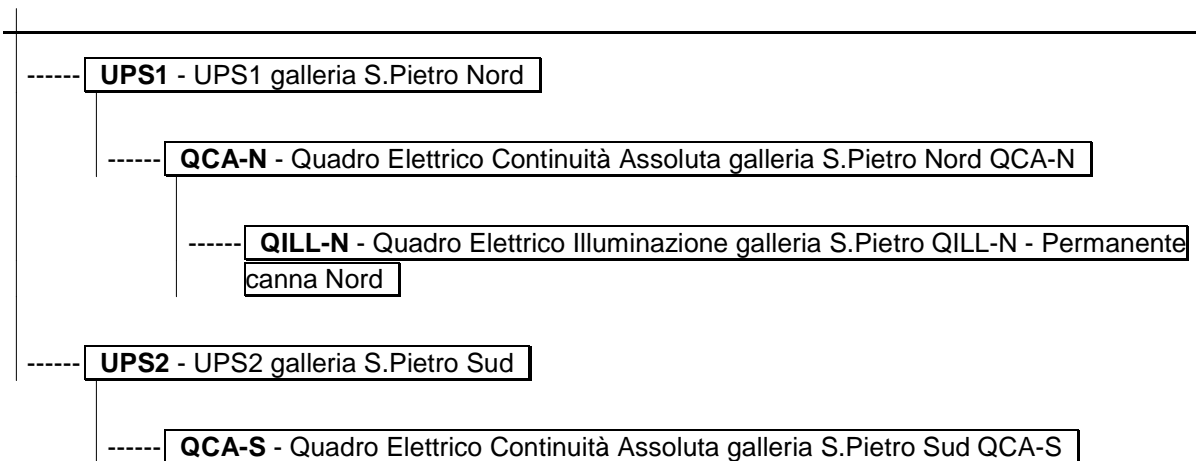
----- **QILL-S - Quadro Elettrico Illuminazione galleria S.Pietro QILL-S - Rinforzi canna Sud**

----- **QBP - Quadro Elettrico By-pass n.1 e 2 galleria S.Pietro**

----- **QBP - Quadro Elettrico By-pass n.3 galleria S.Pietro**

----- **QSC - Quadro Elettrico Servizi di Cabina QSC**

----- **QSA - Quadro Elettrico Servizi Pompe Antincendio**



8.1.12 Cabina Pedemonte

La cabina elettrica Pedemonte è ubicata nell'ambito dello svincolo di Pedemonte, come da planimetrie di progetto.

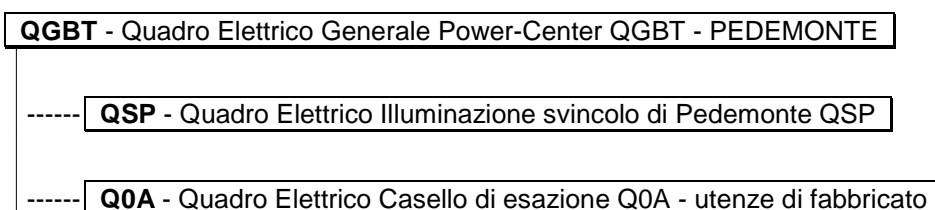
E' predisposta per il terzo e futuro punto di fornitura elettrica MT a 20 kV e di conseguenza prevede un locale dedicato per il gestore di rete, oltre che un locale di misura. L'accessibilità viene garantita sia da strada pubblica che dall'autostrada.

Gli ambiti di pertinenza della cabina, la quale è collegata sull'anello a 20 kV NORD, sono i seguenti:

- illuminazione svincolo e viabilità esterna autostradale
- segnaletica, sistemi di chiamata SOS e sistemi TVCC di tratta
- casello di Pedemonte (edifici di casello e piste di esazione)
- edificio servizi (centro operativo viabilità e presidio VVF)
- edificio servizi invernali
- isola ecologica
- eliporto
- impianti ausiliari di cabina

N.B: per l'area di servizio sarà prevista una fornitura BT dedicata e di conseguenza i relativi impianti non rientrano nell'ambito di competenza della cabina di Pedemonte

La rete BT 400V afferente alla cabina viene derivata dai due trasformatori MT/BT in resina ed è di seguito schematizzata:



- **Q0B** - Quadro Elettrico Casello di esazione Q0B - utenze piste di esazione
- **QCOV** - Quadro Elettrico Edificio Servizi QCOV - centro operativo viabilità
- **QVVF** - Quadro Elettrico Edificio Servizi QVVF - presidio VVF
- **QSI** - Quadro Elettrico Servizi Invernali QSI
- **FM-IE** - Gruppo prese FM Isola Ecologica
- **QELI** - Quadro Elettrico Eliporto
- **QSC** - Quadro Elettrico Servizi di Cabina QSC
- **UPS1** - UPS1 cabina Pedemonte
- **QCA** - Quadro Elettrico Continuità Assoluta cabina Pedemonte QCA

8.2 QUADRI ED APPARECCHIATURE DI MEDIA TENSIONE

Si prevede la fornitura e posa delle apparecchiature di media tensione che includono:

- Quadri elettrico di Media Tensione Q_MT
- Allacciamenti MT
- Trasformatori in resina
- Accessori di completamento cabina elettrica

8.2.1 Prospetto taglie trasformatori MT/BT per le varie cabine

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD 1° LOTTO	Trasformatori TR1-TR2	Trasformatore TR3 (innalzatore)
Cabina elettrica	Potenza (kVA)	Potenza (kVA)
PIOVENE	160	-
S.AGATA SUD	1250	-
S.AGATA NORD	1250	-
COGOLLO DEL CENGIO	400	-
COGOLLO SUD	1600	1600

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL’ASTICO

COGOLLO 1	1000	-
COGOLLO 2	1000	-
COGOLLO NORD	1600	1600
PEDESCALA SUD	1250	-
PEDESCALA NORD	1250	-
S.PIETRO SUD	1600	-
S.PIETRO NORD	1600	-
PEDEMONTE	630	-

8.3 APPARECCHIATURE PER ALIMENTAZIONE DI EMERGENZA

Si prevede la fornitura e posa delle apparecchiature per alimentazione di emergenza che includono:

- Gruppi elettrogeni per tutte le utenze “privilegiate” di cabina e di galleria
- Gruppi di continuità (UPS) per tutte le utenze “continuità assoluta” di cabina e di galleria. Saranno previsti, per ogni cabina, n.2 UPS distinti ovvero per la canna Nord e la canna Sud, entrambi con autonomia di nominale 30 minuti
- Gruppo soccorritore per ausiliari 110Vcc di cabina e alimentazione dei moduli I/O per l’acquisizione dei punti controllati del sistema di supervisione e controllo.

8.3.1 Prospetto taglie apparecchiature di emergenza per le varie cabine

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD 1° LOTTO	Gruppo elettrogeno	Gruppo elettrogeno (innalzatore)	Serbatoio ausiliario	UPS 1 (aut. 30')	UPS 2 (aut. 30')	UPS 3 (aut. 30')	Soccorritore 110Vcc
Cabina elettrica	Potenza Sc/Sem (kVA)	Potenza Sc/Sem (kVA)	Capacità (l)	Potenza (kVA)	Potenza (kVA)	Potenza (kVA)	Potenza (W)
PIOVENE	80/88	-	non previsto	10	-	-	3300
S.AGATA SUD	1035/1138	-	5000	10	30	30	3300
S.AGATA NORD	1035/1138	-	5000	30	30	-	3300
COGOLLO DEL CENGIO	250/275	-	1000	10	-	-	3300
COGOLLO SUD	1364/1500	2000/2200	15000	80	80	-	2x3300
COGOLLO 1	-	-	-	30	30	-	3300

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

COGOLLO 2	-	-	-	30	30	-	3300
COGOLLO NORD	1364/1500	2000/2200	15000	80	80	-	2x3300
PEDESCALA SUD	1035/1138	-	5000	30	30	-	3300
PEDESCALA NORD	1035/1138	-	5000	30	30	-	3300
S.PIETRO SUD	1364/1500	-	5000	60	60	-	3300
S.PIETRO NORD	1364/1500	-	5000	60	60	-	3300
PEDEMONTE	500/550	-	1000	10	-	-	3300

8.4 QUADRI DI BASSA TENSIONE

Si prevede la fornitura e posa dei quadri elettrici di bassa tensione che includono:

- Quadro generale power-center QGBT (FORMA 4B)
- Quadro generale ventilazione QVE Nord (FORMA 3)
- Quadro generale ventilazione QVE Sud (FORMA 3)
- Quadro continuità assoluta QCA Nord (FORMA 1)
- Quadro continuità assoluta QCA Sud (FORMA 1)
- Quadro illuminazione di galleria QILL Nord (FORMA 1) con piastre interne di regolazione rinforzi e permanente
- Quadro illuminazione di galleria QILL Sud (FORMA 1) con piastre interne di regolazione rinforzi e permanente
- Quadro illuminazione viabilità esterna, ove prevista (FORMA 1) con piastre interne di regolazione
- Quadro servizi di cabina QSC
- Quadro rifasamento automatico

8.4.1 Specifiche tecniche quadro QGBT tipo 1

Applicabile ai quadri QGBT delle cabine S.Agata Sud, S.Agata Nord, Pedescala Sud e Pedescala Nord

- Tensione di isolamento 1000 V
- Tensione di esercizio 690 V
- Corrente nominale nelle sbarre 2000 A
- Corrente di corto circuito 50 kA
- Frequenza 50/60 Hz
- Tensione ausiliaria 110 V dc

- Sistema di neutro	TN-S
- Sbarre	3F+N
- Materiale	Lamiera sp. 15-20/10 mm.
- Verniciatura esterna	RAL 9002 Bucciato
- Forma di segregazione	4B
- Grado di protezione esterno	IP 31
- Grado di protezione interno	IP 2X
- Larghezza del quadro	3250 mm.
- Altezza del quadro	2365 mm.
- Profondità del quadro	1090 mm.

8.4.2 Specifiche tecniche quadro QGBT tipo 2

Applicabile al quadro QGBT della cabina Piovene.

- Tensione di isolamento	1000 V
- Tensione di esercizio	690 V
- Corrente nominale nelle sbarre	630 A
- Corrente di corto circuito	36 kA
- Frequenza	50/60 Hz
- Tensione ausiliaria	110 V dc
- Sistema di neutro	TN-S
- Sbarre	3F+N
- Materiale	Lamiera sp. 15-20/10 mm.
- Verniciatura esterna	RAL 9002 Bucciato
- Forma di segregazione	4B
- Grado di protezione esterno	IP 31
- Grado di protezione interno	IP 2X
- Larghezza del quadro	1450 mm.
- Altezza del quadro	2365 mm.
- Profondità del quadro	1090 mm.

8.4.3 Specifiche tecniche quadro QGBT tipo 3

Applicabile al quadro QGBT della cabina Cogollo del Cengio.

- Tensione di isolamento	1000 V
- Tensione di esercizio	690 V

- Corrente nominale nelle sbarre	630 A
- Corrente di corto circuito	36 kA
- Frequenza	50/60 Hz
- Tensione ausiliaria	110 V dc
- Sistema di neutro	TN-S
- Sbarre	3F+N
- Materiale	Lamiera sp. 15-20/10 mm.
- Verniciatura esterna	RAL 9002 Bucciato
- Forma di segregazione	4B
- Grado di protezione esterno	IP 31
- Grado di protezione interno	IP 2X
- Larghezza del quadro	1450 mm.
- Altezza del quadro	2365 mm.
- Profondità del quadro	1090 mm.

8.4.4 Specifiche tecniche quadro QGBT tipo 4

Applicabile ai quadri QGBT delle cabine Cogollo Sud e Cogollo Nord.

- Tensione di isolamento	1000 V
- Tensione di esercizio	690 V
- Corrente nominale nelle sbarre	2500 A
- Corrente di corto circuito	50 kA
- Frequenza	50/60 Hz
- Tensione ausiliaria	110 V dc
- Sistema di neutro	TN-S
- Sbarre	3F+N
- Materiale	Lamiera sp. 15-20/10 mm.
- Verniciatura esterna	RAL 9002 Bucciato
- Forma di segregazione	4B
- Grado di protezione esterno	IP 31
- Grado di protezione interno	IP 2X
- Larghezza del quadro	3250 mm.
- Altezza del quadro	2365 mm.
- Profondità del quadro	1090 mm.

8.4.5 *Specifiche tecniche quadro QGBT tipo 5*

Applicabile ai quadri QGBT delle cabine Cogollo 1 e 2, S.Pietro Sud e S.Pietro Nord.

- Tensione di isolamento 1000 V
- Tensione di esercizio 690 V
- Corrente nominale nelle sbarre 1600 A
- Corrente di corto circuito 50 kA
- Frequenza 50/60 Hz
- Tensione ausiliaria 110 V dc
- Sistema di neutro TN-S
- Sbarre 3F+N
- Materiale Lamiera sp. 15-20/10 mm.
- Verniciatura esterna RAL 9002 Bucciato
- Forma di segregazione 4B
- Grado di protezione esterno IP 31
- Grado di protezione interno IP 2X
- Larghezza del quadro 2650 mm.
- Altezza del quadro 2365 mm.
- Profondità del quadro 1090 mm.

8.4.6 *Specifiche tecniche quadro QGBT tipo 6*

Applicabile al quadro QGBT della cabina Pedemonte.

- Tensione di isolamento 1000 V
- Tensione di esercizio 690 V
- Corrente nominale nelle sbarre 1000 A
- Corrente di corto circuito 36 kA
- Frequenza 50/60 Hz
- Tensione ausiliaria 110 V dc
- Sistema di neutro TN-S
- Sbarre 3F+N
- Materiale Lamiera sp. 15-20/10 mm.
- Verniciatura esterna RAL 9002 Bucciato
- Forma di segregazione 4B
- Grado di protezione esterno IP 31

- Grado di protezione interno IP 2X
- Larghezza del quadro 2250 mm.
- Altezza del quadro 2365 mm.
- Profondità del quadro 1090 mm.

8.4.7 Specifiche tecniche quadro di ventilazione QGVE fino a 12 partenze

- Tensione di isolamento 1000 V
- Tensione di esercizio 690 V
- Corrente nominale nelle sbarre 1000 A
- Corrente di corto circuito 36 kA
- Frequenza 50/60 Hz
- Tensione ausiliaria 110 V dc
- Sistema di neutro TN-S
- Sbarre 3F
- Materiale Lamiera sp. 15-20/10 mm.
- Verniciatura esterna RAL 9002 Bucciato
- Forma di segregazione 3
- Grado di protezione esterno IP 31
- Grado di protezione interno IP 2X
- Larghezza del quadro 1650 mm.
- Altezza del quadro 2365 mm.
- Profondità del quadro 1090 mm.

8.4.8 Specifiche tecniche quadro di ventilazione QGVE fino a 14 partenze

- Tensione di isolamento 1000 V
- Tensione di esercizio 690 V
- Corrente nominale nelle sbarre 1000 A
- Corrente di corto circuito 36 kA
- Frequenza 50/60 Hz
- Tensione ausiliaria 110 V dc
- Sistema di neutro TN-S
- Sbarre 3F
- Materiale Lamiera sp. 15-20/10 mm.
- Verniciatura esterna RAL 9002 Bucciato

- Forma di segregazione 3
- Grado di protezione esterno IP 31
- Grado di protezione interno IP 2X
- Larghezza del quadro 2450 mm.
- Altezza del quadro 2365 mm.
- Profondità del quadro 1090 mm.

8.4.9 Specifiche tecniche quadro di ventilazione QGVE fino a 18 partenze

- Tensione di isolamento 1000 V
- Tensione di esercizio 690 V
- Corrente nominale nelle sbarre 1250 A
- Corrente di corto circuito 36 kA
- Frequenza 50/60 Hz
- Tensione ausiliaria 110 V dc
- Sistema di neutro TN-S
- Sbarre 3F
- Materiale Lamiera sp. 15-20/10 mm.
- Verniciatura esterna RAL 9002 Bucciato
- Forma di segregazione 3
- Grado di protezione esterno IP 31
- Grado di protezione interno IP 2X
- Larghezza del quadro 2450 mm.
- Altezza del quadro 2365 mm.
- Profondità del quadro 1090 mm.

8.4.10 Specifiche tecniche quadro di continuità assoluta QCA tipo 1

Applicabile al quadro QCA della galleria S.Agata 1.

- Tensione di isolamento 690 V
- Tensione di esercizio 400 V
- Corrente di corto circuito 10 kA
- Frequenza 50/60 Hz
- Tensione ausiliaria 230 V ac
- Sistema di neutro TN-S
- Materiale Lamiera sp. 15-15/10 mm.

- Verniciatura esterna RAL 9001
- Forma di segregazione 1
- Resistenza meccanica IK 08
- Grado di protezione esterno IP 43
- Grado di protezione interno IP 20
- Larghezza del quadro 600 mm.
- Altezza del quadro 1230 mm.
- Profondità del quadro 252 mm.

8.4.11 Specifiche tecniche quadro di continuità assoluta QCA tipo 2

Applicabile ai quadri QCA delle cabine S.Agata Sud, S.Agata Nord, Cogollo 1 e 2, Pedescala Sud e Pedescala Nord.

- Tensione di isolamento 690 V
- Tensione di esercizio 400 V
- Corrente di corto circuito 15 kA
- Frequenza 50/60 Hz
- Tensione ausiliaria 230 V ac
- Sistema di neutro TN-S
- Materiale Lamiera sp. 15-15/10 mm.
- Verniciatura esterna RAL 9001
- Forma di segregazione 1
- Resistenza meccanica IK 08
- Grado di protezione esterno IP 43
- Grado di protezione interno IP 20
- Larghezza del quadro 845 mm.
- Altezza del quadro 1930 mm.
- Profondità del quadro 252 mm.

8.4.12 Specifiche tecniche quadro di continuità assoluta QCA tipo 3

Applicabile al quadro QCA della cabina Piovene.

- Tensione di isolamento 690 V
- Tensione di esercizio 400 V
- Corrente di corto circuito 10 kA
- Frequenza 50/60 Hz

- Tensione ausiliaria 230 V ac
- Sistema di neutro TN-S
- Materiale Lamiera sp. 15-15/10 mm.
- Verniciatura esterna RAL 9001
- Forma di segregazione 1
- Resistenza meccanica IK 08
- Grado di protezione esterno IP 43
- Grado di protezione interno IP 20
- Larghezza del quadro 600 mm.
- Altezza del quadro 1080 mm.
- Profondità del quadro 252 mm.

8.4.13 Specifiche tecniche quadro di continuità assoluta QCA tipo 4

Applicabile ai quadri QCA delle cabine Cogollo Sud, Cogollo Nord, S.Pietro Sud e S.Pietro Nord

- Tensione di isolamento 690 V
- Tensione di esercizio 400 V
- Corrente di corto circuito 25 kA
- Frequenza 50/60 Hz
- Tensione ausiliaria 230 V ac
- Sistema di neutro TN-S
- Materiale Lamiera sp. 15-15/10 mm.
- Verniciatura esterna RAL 9001
- Forma di segregazione 1
- Resistenza meccanica IK 08
- Grado di protezione esterno IP 31
- Grado di protezione interno IP 20
- Larghezza del quadro 1000 mm.
- Altezza del quadro 2100 mm.
- Profondità del quadro 465 mm.

8.4.14 Specifiche tecniche quadro illuminazione QILL tipo 1

Applicabile al quadro QILL della galleria S.Agata 1.

- Tensione di isolamento 690 V

- Tensione di esercizio	400 V
- Corrente di corto circuito	15 kA
- Frequenza	50/60 Hz
- Tensione ausiliaria	230 V ac
- Sistema di neutro	TN-S
- Materiale	Lamiera sp. 15-15/10 mm.
- Verniciatura esterna	RAL 9001
- Forma di segregazione	1
- Resistenza meccanica	IK 08
- Grado di protezione esterno	IP 31
- Grado di protezione interno	IP 20
- Larghezza del quadro	1256 mm.
- Altezza del quadro	2100 mm.
- Profondità del quadro	465 mm.

8.4.15 Specifiche tecniche quadro illuminazione QILL tipo 2

Applicabile al quadro QILL tipico degli imbocchi di galleria (rinforzi in ingresso imbocco nord, rinforzi in uscita sud, permanente nord e permanente sud).

- Tensione di isolamento	690 V
- Tensione di esercizio	400 V
- Corrente di corto circuito	15 kA
- Frequenza	50/60 Hz
- Tensione ausiliaria	230 V ac
- Sistema di neutro	TN-S
- Materiale	Lamiera sp. 15-15/10 mm.
- Verniciatura esterna	RAL 9001
- Forma di segregazione	1
- Resistenza meccanica	IK 08
- Grado di protezione esterno	IP 31
- Grado di protezione interno	IP 20
- Larghezza del quadro	1906 mm.
- Altezza del quadro	2100 mm.
- Profondità del quadro	465 mm.

8.4.16 Specifiche tecniche quadro illuminazione QILL tipo 3

Applicabile al quadro QILL tipico delle uscite di galleria (rinforzi in uscita nord, rinforzi in ingresso imbocco sud, permanente nord e permanente sud).

- Tensione di isolamento	690 V
- Tensione di esercizio	400 V
- Corrente di corto circuito	15 kA
- Frequenza	50/60 Hz
- Tensione ausiliaria	230 V ac
- Sistema di neutro	TN-S
- Materiale	Lamiera sp. 15-15/10 mm.
- Verniciatura esterna	RAL 9001
- Forma di segregazione	1
- Resistenza meccanica	IK 08
- Grado di protezione esterno	IP 31
- Grado di protezione interno	IP 20
- Larghezza del quadro	1906 mm.
- Altezza del quadro	2100 mm.
- Profondità del quadro	465 mm.

8.4.17 Specifiche tecniche quadro illuminazione viabilità QILL_VIA

Applicabile al quadro QILL viabilità esterna tra gallerie S.Agata 1 e 2 e per il viadotto Assa.

- Tensione di isolamento	690 V
- Tensione di esercizio	230 V
- Corrente di corto circuito	10 kA
- Frequenza	50/60 Hz
- Tensione ausiliaria	230 V ac
- Sistema di neutro	TN-S
- Materiale	Lamiera sp. 15-15/10 mm.
- Verniciatura esterna	RAL 9001
- Forma di segregazione	1
- Resistenza meccanica	IK 08
- Grado di protezione esterno	IP 31
- Grado di protezione interno	IP 20

- Larghezza del quadro 706 mm.
- Altezza del quadro 2100 mm.
- Profondità del quadro 465 mm.

8.4.18 Specifiche tecniche quadro illuminazione viabilità QILL_VIA3

Applicabile al quadro QILL viabilità esterna per il viadotto Settecà.

- Tensione di isolamento 690 V
- Tensione di esercizio 400 V
- Corrente di corto circuito 10 kA
- Frequenza 50/60 Hz
- Tensione ausiliaria 230 V ac
- Sistema di neutro TN-S
- Materiale Lamiera sp. 15-15/10 mm.
- Verniciatura esterna RAL 9001
- Forma di segregazione 1
- Resistenza meccanica IK 08
- Grado di protezione esterno IP 31
- Grado di protezione interno IP 20
- Larghezza del quadro 706 mm.
- Altezza del quadro 2100 mm.
- Profondità del quadro 465 mm.

8.4.19 Specifiche tecniche quadro illuminazione svincolo

Applicabile ai quadri QVIA svincolo di Piovene, QSV svincolo di Cogollo e QSP svincolo Pedemonte.

- Tensione di isolamento 690 V
- Tensione di esercizio 400 V
- Corrente di corto circuito 10 kA
- Frequenza 50/60 Hz
- Tensione ausiliaria 230 V ac
- Sistema di neutro TN-S
- Materiale Lamiera sp. 15-15/10 mm.
- Verniciatura esterna RAL 9001
- Forma di segregazione 1

- Resistenza meccanica IK 08
- Grado di protezione esterno IP 31
- Grado di protezione interno IP 20
- Larghezza del quadro 856 mm.
- Altezza del quadro 2100 mm.
- Profondità del quadro 465 mm.

8.4.20 Specifiche tecniche quadro servizi di cabina QSC

Applicabile al quadro QSC tipico servizi di cabina.

- Tensione di isolamento 690 V
- Tensione di esercizio 400 V
- Corrente di corto circuito 15 kA
- Frequenza 50/60 Hz
- Tensione ausiliaria 230 V ac
- Sistema di neutro TN-S
- Materiale Lamiera sp. 15-15/10 mm.
- Verniciatura esterna RAL 9001
- Forma di segregazione 1
- Resistenza meccanica IK 08
- Grado di protezione esterno IP 43
- Grado di protezione interno IP 20
- Larghezza del quadro 845 mm.
- Altezza del quadro 1930 mm.
- Profondità del quadro 252 mm.

8.4.21 Specifiche tecniche quadro trattamento acque QIT

Applicabile al quadro QIT tipico trattamento acque.

- Tensione di isolamento 690 V
- Tensione di esercizio 400 V
- Corrente di corto circuito 10 kA
- Frequenza 50/60 Hz
- Tensione ausiliaria 230 V ac
- Sistema di neutro TN-S
- Materiale Lamiera sp. 15-15/10 mm.

- Verniciatura esterna RAL 9001
- Forma di segregazione 1
- Resistenza meccanica IK 10
- Grado di protezione esterno IP 55
- Grado di protezione interno IP 20
- Larghezza del quadro 600 mm.
- Altezza del quadro 850 mm.
- Profondità del quadro 290 mm.

8.4.22 Specifiche tecniche quadro di by-pass QBP

Applicabile al quadro QBP tipico di by-pass.

- Tensione di isolamento 690 V
- Tensione di esercizio 400 V
- Corrente di corto circuito 10 kA
- Frequenza 50/60 Hz
- Tensione ausiliaria 230 V ac
- Sistema di neutro TN-S
- Materiale Lamiera sp. 15-15/10 mm.
- Verniciatura esterna RAL 9001
- Forma di segregazione 1
- Resistenza meccanica IK 08
- Grado di protezione esterno IP 43
- Grado di protezione interno IP 20
- Larghezza del quadro 845 mm.
- Altezza del quadro 1930 mm.
- Profondità del quadro 252 mm.

8.4.23 Specifiche tecniche quadro eliporto QELI

Applicabile al quadro QELI eliporto svincolo Pedemonte.

- Tensione di isolamento 690 V
- Tensione di esercizio 400 V
- Corrente di corto circuito 10 kA
- Frequenza 50/60 Hz
- Tensione ausiliaria 230 V ac

- Sistema di neutro TN-S
- Materiale Lamiera sp. 15-15/10 mm.
- Verniciatura esterna RAL 9001
- Forma di segregazione 1
- Resistenza meccanica IK 10
- Grado di protezione esterno IP 55
- Grado di protezione interno IP 20
- Larghezza del quadro 925 mm.
- Altezza del quadro 1050 mm.
- Profondità del quadro 290 mm.

8.4.24 Prospetto taglie quadri/piastre di regolazione illuminazione per le varie cabine

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD 1° LOTTO	Quadri/piastre regolazione illuminazione			
Cabina elettrica	Viabilità esterna	Rinforzi ingresso	Rinforzi uscita	Permanente galleria
PIOVENE	3x7,4 kVA	-	-	-
S.AGATA SUD	-	3x14,5 kVA 3x14,5 kVA 3x23 kVA	3x4,6 kVA	1x3,7 kVA 1x3,7 kVA 3x7,4 kVA 3x7,4 kVA
S.AGATA NORD	-	3x23 kVA	3x4,6 kVA	3x7,4 kVA 3x7,4 kVA
COGOLLO DEL CENGIO	3x14,5 kVA	-	-	-
COGOLLO SUD	-	3x23 kVA	3x4,6 kVA	3x14,5 kVA 3x14,5 kVA
COGOLLO 1	-	-	-	-
COGOLLO 2	-	-	-	-
COGOLLO NORD	-	3x23 kVA	3x4,6 kVA	3x14,5 kVA 3x14,5 kVA
PEDESCALA SUD	1x3,7 kVA	3x23 kVA	3x4,6 kVA	3x7,4 kVA 3x7,4 kVA
PEDESCALA NORD	1x3,7 kVA	3x23 kVA	3x4,6 kVA	3x7,4 kVA 3x7,4 kVA
S.PIETRO SUD	-	3x23 kVA	3x4,6 kVA	3x14,5 kVA 3x14,5 kVA
S.PIETRO NORD	-	3x23 kVA	3x4,6 kVA	3x14,5 kVA 3x14,5 kVA
PEDEMONTE	3x14,5 kVA	-	-	-

8.5 QUADRI DI RIFASAMENTO AUTOMATICO

Si prevede la fornitura e posa dei quadri elettrici per il rifasamento automatico centralizzato della rete BT a 400V afferente a ciascuna cabina.

8.5.1 Prospetto taglie quadri rifasamento per le varie cabine

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD 1° LOTTO	Rifasamento centralizzato
Cabina elettrica	Potenza a 450V (kVAR)
PIOVENE	non previsto
S.AGATA SUD	240
S.AGATA NORD	240
COGOLLO DEL CENGIO	70
COGOLLO SUD	300
COGOLLO 1	200
COGOLLO 2	200
COGOLLO NORD	320
PEDESCALA SUD	240
PEDESCALA NORD	240
S.PIETRO SUD	320
S.PIETRO NORD	360
PEDEMONTE	160

8.6 RETE DI TERRA ED EQUIPOTENZIALI

Per ogni cabina si prevede la realizzazione dell'impianto di messa a terra e reti equipotenziali.

Gli impianti di terra di cabina devono essere progettati in modo da soddisfare le seguenti prescrizioni:

- avere sufficiente resistenza meccanica e resistenza alla corrosione;
- essere in grado di sopportare, da un punto di vista termico, le più elevate correnti di guasto prevedibili (che generalmente sono determinate mediante calcolo);

- evitare danni a componenti elettrici ed a beni;
- garantire la sicurezza delle persone contro le tensioni che si manifestano sugli impianti di terra per effetto delle correnti di guasto a terra.

I parametri da prendere in considerazione nel dimensionamento degli impianti di terra sono quindi:

- valore della corrente di guasto a terra;
- durata del guasto a terra;
- caratteristiche del terreno.

Il sistema di terra dovrà realizzare una superficie equipotenziale, per la quale sia possibile rendere trascurabili le tensioni di passo e di contatto con adeguati collegamenti equipotenziali di tutte le masse facenti parte dell’impianto elettrico afferente le cabine.

8.7 CAVIDOTTI E VIE CAVI

Per ogni cabina si prevede la fornitura e posa in opera dei cavidotti e vie cavi esterni, ai fini della distribuzione degli impianti ausiliari di cabina (illuminazione, TV.CC, predisposizioni varie, ecc.) e per il raccordo con le dorsali di tratta.

Per ogni cabina si prevede, inoltre, la fornitura e posa in opera delle vie cavo interne ai locali, ai fini della distribuzione degli impianti principali ed ausiliari di cabina (illuminazione, fm, impianti di sicurezza, predisposizioni varie, ecc.).

8.8 LINEE CAVO DI ALIMENTAZIONE

Per ogni cabina si prevede la fornitura e posa in opera delle linee cavo relative ai circuiti di potenza, ausiliari, ecc. destinate ai collegamenti BT all’interno delle cabine.

8.9 IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE

Per ogni cabina si prevede la fornitura e posa in opera degli impianti di illuminazione e fm di servizio, derivati dai quadri servizi di cabina QSC.

8.10 APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE PER INTERNO

Per ogni cabina si prevede la fornitura e posa in opera degli apparecchi di illuminazione interna per ogni locale ed all’esterno in prossimità delle porte di accesso, tutte con tecnologia a LED.

Per alcuni apparecchi dei locali tecnici sarà previsto un cablaggio con gruppo batterie + inverter di emergenza, con autonomia di minimo 1 ora, in modo da garantire un’adeguata illuminazione di emergenza in caso di mancanza della rete.

8.11 APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE PER ESTERNO

Per ogni cabina si prevede la fornitura e posa in opera degli apparecchi di illuminazione per l’area esterna di cabina, del tipo stradale, con ottica cut-off antinquinamento luminoso, con sorgenti luminose a LED e pali rastremati con altezza fuori terra di 8 metri.

Ciascun palo dovrà essere predisposto per ospitare le staffe di fissaggio della telecamera TV.CC. esterne di cabina.

8.12 IMPIANTI RILEVAZIONE FUMI ED INCENDI

Per ogni cabina si prevede la fornitura e posa in opera di un impianto di rilevazione e segnalazione automatica di fumi ed incendio, esteso a tutti i locali, ad eccezione dei servizi igienici, a protezione delle apparecchiature (elettriche e non) installate in cabina, in grado di segnalare e localizzare tempestivamente nella fase iniziale l'insorgere di un incendio.

L’impianto sarà realizzato nel rispetto della Norma UNI 9795 edizione 2010 e sarà composto da:

- centrale a microprocessore in esecuzione a rack, adatta alla rivelazione analogica ed in grado di identificare l’elemento che ha generato l'allarme;
- sistema di rivelazione fumi con tecnologia laser ad aspirazione;
- pulsanti d'allarme autoindirizzante con relè;
- pannello di segnalazione ottico-acustici;
- sirena esterna di allarme;
- interfaccia con il sistema di supervisione e controllo.

Per la rilevazione in locale dei fumi è stato preferito il sistema laser ad aspirazione che garantisce tempi e soglie di rilevamento molto inferiori ai classici rivelatori puntiformi, con conseguente preavviso e segnalazione di allarme incendio al centro di controllo che permette di intervenire in tempi accettabili ai fini della salvaguardia degli impianti di cabina, tenuto conto del non presidio costante delle cabine stesse.

8.13 IMPIANTI ANTINTRUSIONE

Per ogni cabina si prevede la fornitura e posa in opera di un impianto di antintrusione, il cui scopo è quello di avere continuamente sotto controllo lo stato (aperto-chiuso) di porte ed ingressi dei principali locali di cabina, nonché la condizione di non intrusione degli stessi, ai fini della sicurezza.

8.14 QUADRI A RACK, IMPIANTI TLC, FO E SPECIALI DI CABINA

All’interno di ogni locale TLC di cabina si prevede l’installazione di una serie di armadi affiancati adatti per montaggio a pavimento da 42 unità Rack, in configurazione Open Frame,

di dimensioni 2000x800x800 mm. (HxLxP) per ogni unità, con grado di protezione IP20 ed i montanti da 19”, in conformità alle norme EIA 310-D.

Ogni quadro sarà completo di tutti gli accessori meccanici per la perfetta installazione (montanti, porte apribili a 180°, pannelli ciechi ed aerati, materiale passivo di cablaggio, ecc.), nonché delle apparecchiature attive di rete e delle centraline di gestione degli impianti di cabina e di gallerie afferenti la cabina.