

# PROGETTO DEFINITIVO

CUP: H91J12000770005

CIG: 9524700F13

TRANVIA DI FIRENZE

LINEA 4.2

LE PIAGGE - CAMPI BISENZIO

## SOTTOSERVIZI

### INQUADRAMENTO GENERALE

#### ELABORATI GENERALI

##### Relazione tecnica

STAZIONE APPALTANTE – COMUNE DI FIRENZE													
DIRETTORE DEL SETTORE Ing. Michele Priore					RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO Ing. Filippo Martinelli					DEC Ing. Andrea Adinolfi			
APPALTATORE					GRUPPO DI PROGETTAZIONE								
MANDATARIA					MANDATARIA								
													
MANDANTI					MANDANTI								
													
													
													
					Responsabile Integrazione Prestazioni Specialistiche					Progettista			
					 Ing. Filippo Busola					Ing. G. Parietti			

Commessa				Fase	Origine	Ambito		Disciplina		Attività		Parte d'opera			Tipologia		Progressivo		Rev.	Scala
F	L	4	2	D	E	S	S	G	G	0	0	S	O	T	R	T	0	1	C	-

REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE	SOCIETÀ	REDATTO	VISTO	APPROVATO
REV A	03/2024	PRIMA EMISSIONE	ETS	N. Romano	M. Cugini	G. Parietti
REV B	06/2024	INTEGRAZIONE A SEGUITO PAU	ETS	N. Romano	M. Cugini	G. Parietti
REV C	12/2024	EMISSIONE PER CDS	ETS	N. Romano	M. Cugini	G. Parietti

**SOTTOSERVIZI  
INQUADRAMENTO GENERALE  
ELABORATI GENERALI**

**Relazione tecnica**

---

Dicembre 2024

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>ENTI GESTORI .....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>SPECIFICHE TECNICHE.....</b>	<b>6</b>
4.1	INTERFERENZE RETE GAS E METANODOTTI .....	6
4.2	FOGNATURE .....	6
4.3	ACQUEDOTTO .....	7
4.4	RETI ELETTRICHE INTERRATE E PUBBLICA ILLUMINAZIONE .....	7
4.5	RETI TELECOMUNICAZIONE.....	8
<b>5</b>	<b>INDIVIDUAZIONE SOTTOSERVIZI ESISTENTI .....</b>	<b>9</b>
5.1	FOGNATURA.....	9
5.1.1	PUBLIACQUA .....	9
5.1.2	Elenco interferenze fognatura .....	9
5.2	ACQUEDOTTO .....	14
5.2.1	PUBLIACQUA .....	14
5.2.2	Elenco interferenze acquedotto .....	14
5.3	ENERGIA ELETTRICA .....	18
5.3.1	E-DISTRIBUZIONE .....	18
5.3.2	TERNA .....	18
5.3.3	Elenco interferenze energia elettrica bassa tensione .....	19
5.3.4	Elenco interferenze energia elettrica media tensione.....	21
5.3.5	Elenco interferenze energia elettrica alta tensione .....	23
5.4	ILLUMINAZIONE PUBBLICA.....	25
5.4.1	SILFI .....	25
5.4.2	Elenco interferenze illuminazione pubblica.....	25
5.5	GAS METANO.....	26
5.5.1	SNAM .....	26
5.5.2	TOSCANA ENERGIA .....	32
5.5.3	CENTRIA GAS.....	33
5.5.4	Elenco interferenze rete gas metano bassa pressione .....	33
5.5.5	Elenco interferenze rete gas metano media pressione .....	34
5.5.6	Elenco interferenze rete gas metano alta pressione .....	35
5.6	OLEODOTTO .....	36
5.6.1	ENI.....	36
5.6.2	Elenco interferenze oleodotto .....	36
5.7	TELECOMUNICAZIONI.....	37
5.7.1	TIM-TELECOM .....	37
5.7.2	Elenco interferenze telecomunicazioni.....	38
<b>6</b>	<b>ALLEGATI – DOCUMENTAZIONE GRAFICA DEGLI ENTI GESTORI .....</b>	<b>40</b>

## INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 - Tracciato tranvia con posizione fermate .....	2
Figura 2 - Individuazione interferenza linea AT area deposito.....	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>
Figura 3 – Area deposito - Individuazione interferenza stazione radio base .....	37

## INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 – Enti gestori .....	4
--------------------------------	---

## ABBREVIAZIONI ADOTTATE NEL PRESENTE DOCUMENTO

Tabella codifica enti gestori

Ente Gestore	CODICE
Publiacqua	PA
Centria Gas	CE
Terna	TN
e-Distribuzione	ED
SNAM	SN
Toscana Energia	TE
ENI	EN
Silfi	SI
Fastweb	FT
Telecom	TL
TIM	TM



## 1 PREMESSA

---

La presente relazione ha per oggetto il censimento dei sottoservizi esistenti, la valutazione delle interferenze con le reti dei sottoservizi, intervento e la proposta di risoluzione delle stesse, relativamente alle aree d'intervento per la realizzazione della linea 4.2, tratta da Le Piagge a Campi Bisenzio.

Il tracciato della linea insiste sui territori comunali di Firenze e Campi Bisenzio e costituisce la prosecuzione della linea 4.1 Leopolda – Le Piagge.

La lunghezza della tratta tranviaria è di circa 5,4 Km e lungo il tracciato del prolungamento tranviario, sono previste 11 fermate distribuite tra il Comune di Firenze e quello di Campi Bisenzio. È previsto un nuovo deposito/officina in un'area di circa 32.900 mq compresa tra l'ex inceneritore "San Donnino" a sud, la via Pistoiese a nord e il sedime dell'autostrada A1 ad est.

Sono previste 4 Sotto Stazioni Elettriche (SSE) a servizio della linea 4.2, tratta da Le Piagge a Campi Bisenzio:

- SSE1 – Campania
- SSE2 – Castagno
- SSE3 – Palagetta
- SSE4 – Deposito

Il capolinea della Linea 4.2 della tranvia di Firenze è ubicato nel Comune di Campi Bisenzio nell'area del parco della Piazza Aldo Moro.

Le fermate sono distribuite tra il Comune di Firenze e quello di Campi Bisenzio come di seguito riportato.

Fermate in Comune di Firenze:

- Nave di Brozzi
- Campania
- Abruzzi
- San Donnino

Fermate in Comune di Campi Bisenzio:

- Pistoiese
- Castagno
- Repubblica
- Racchio
- Palagetta
- Giordano Bruno
- Rucellai Capolinea

Nella figura successiva è riportato il tracciato con l'individuazione delle posizioni delle fermate, del deposito e delle SSE di progetto.

SOTTOSERVIZI  
INQUADRAMENTO GENERALE – ELABORATI GENERALI  
Relazione tecnica

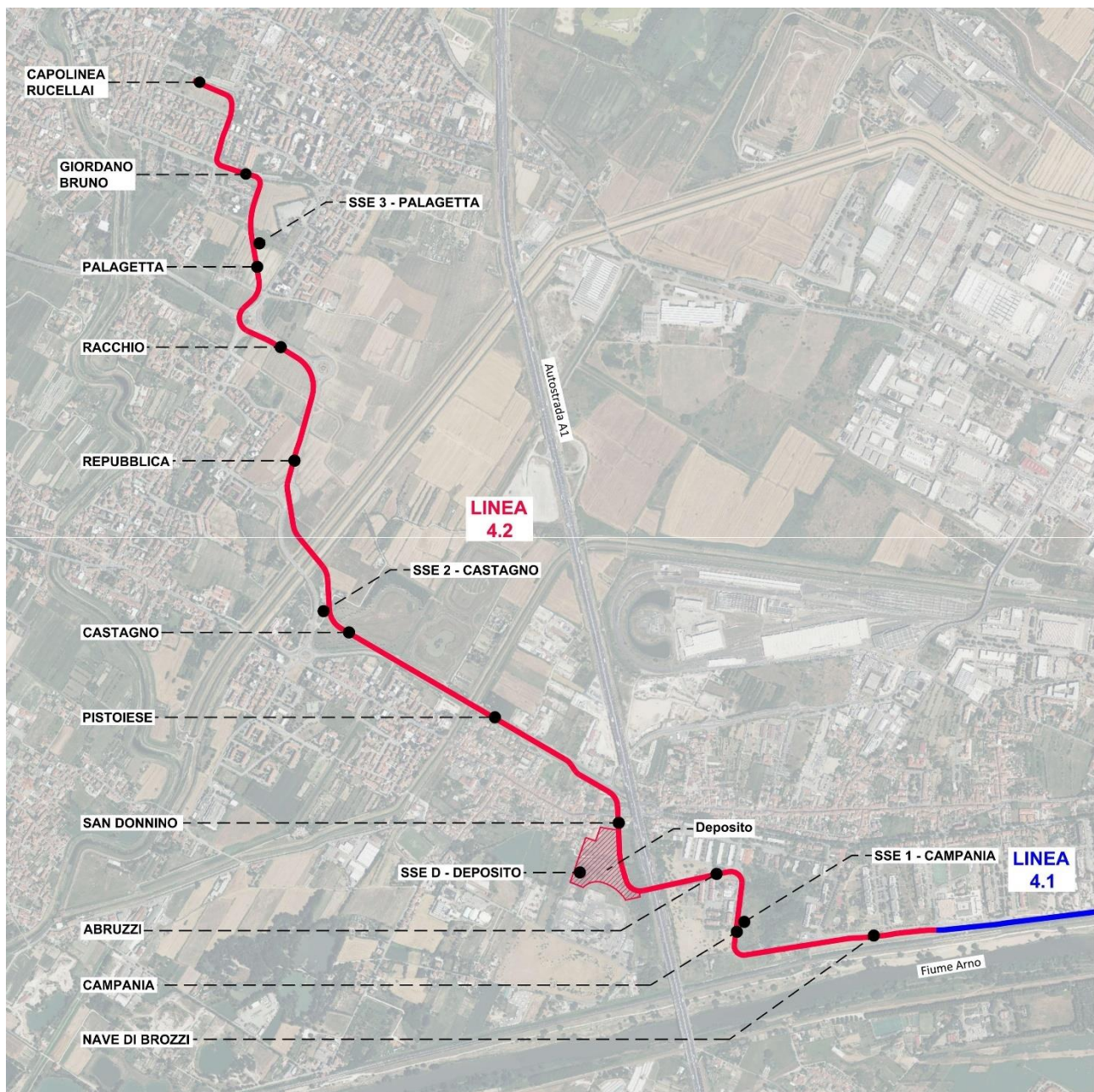


FIGURA 1 - TRACCIATO TRANVIA CON POSIZIONE FERMATE

Le attività eseguite finalizzate al censimento dei sottoservizi esistenti e la valutazione delle interferenze con le reti dei sottoservizi sono le seguenti:

- reperimento di tutto il materiale cartografico possibile da parte degli Enti Gestori delle reti dei sottoservizi e incontri, con i tecnici degli stessi per eventuali aggiornamenti non riportati sulle carte e negli elaborati del PFTÉ;
- sopralluoghi lungo la futura sede tranviaria, volti ad individuare problematiche legate alla presenza, fuori terra, di manufatti che denunciano la presenza di sottoservizi importanti.
- Il Rilievo geometrico georeferenziato di tombini, pozzetti e caditoie, quadri elettrici, ecc per la verifica per la ricostruzione delle derivazioni laterali dei sottoservizi.

## 2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

---

I lavori di risoluzione delle interferenze dovranno essere eseguiti nel rispetto delle leggi dello stato, dei regolamenti vigenti.

Si richiamano di seguito le principali normative relative all'argomento:

- DIN 4032 Tubi in CLS;
- UNI EN 1401-1 Tubi in PVC-U
- UNI EN 681-1 Elementi di tenuta in Elastometro
- UNI EN 598 Tubi, raccordi e accessori in ghisa sferoidale e loro giunti per fognature
- UNI-ISO 2531 Tubi, raccordi e accessori in ghisa sferoidale
- UNI EN 545 Tubi, raccordi e accessori in ghisa sferoidale
- UNI-ISO 4179 Tubi, raccordi e accessori in ghisa sferoidale
- UNI 2237 Flange metalliche per tubazioni
- UNI 2238 Flange metalliche per tubazioni
- UNI 10910 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE)
- D.M. 16 Aprile 2008 Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e dei sistemi di distribuzione e di linee dirette del gas naturale con densità non superiore a 0,8.
- CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione energia elettrica – Linee in cavo
- CEI 20-22 (EN 50266) Metodi di prova comuni per cavi in condizione d'incendio
- CEI 20-38 Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi
- CEI UNEL 35752 Cavi per energia isolati con polivinilcloruro non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni
- IEC 60793 Fibre ottiche
- IEC 60794 Fibre ottiche
- EN 187000 Fibre ottiche
- CEI – UNEL 36011 Cavi per sistemi di comunicazione
- CEI – UNEL 00724 Cavi, cordoni e fili per telecomunicazioni a bassa frequenza, isolati con PVC
- CEI EN 61386-24 (ex CEI EN 50086-2-4) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche
- Capitolato Tecnico TELECOM 1240.

### 3 ENTI GESTORI

TABELLA 1 – ENTI GESTORI

ENTE GESTORE	TIPOLOGIA SOTTOSERVIZIO	Indirizzo	PEC di riferimento
Publiacqua S.p.A.	Fognature, acquedotti	Via Villamagna 90/c - 50126 Fi	<a href="mailto:protocollo@cert.publiacqua.it">protocollo@cert.publiacqua.it</a>
SNAM S.p.A.	Gasdotti media e Alta pressione	Via delle Fonti, 4, 50018 Scandicci (FI) Traversa di via delle Fonti, 4/a - Loc. La Pieve Via delle Fonti, 4a - 50018 - Scandicci (FI)	<a href="mailto:centroscandicci@pec.snamretegas.it">centroscandicci@pec.snamretegas.it</a>
Centria s.r.l. (Campi Bisenzio)	Gasdotti media e bassa pressione	Centria S.r.l. Sede legale: Via Iginio Cocchi, 14 – 52100 Arezzo	<a href="mailto:centria.pec@cert.centria.it">centria.pec@cert.centria.it</a>
Toscana Energia (Firenze + San Donnino)	Gasdotti media e bassa pressione	Pzz. Mattei, 3 – 50127 FI	<a href="mailto:toscanaenergia@pec.toscanaenergia.it">toscanaenergia@pec.toscanaenergia.it</a>
E-Distribuzione S.p.A.	Elettrici bassa e media tensione	Via Carlo Bini, 2 - 50134 FI	<a href="mailto:e-distribuzione@pec.e-distribuzione.it">e-distribuzione@pec.e-distribuzione.it</a>
Terna S.p.A.	Elettrici Alta Tensione	Via dei Della Robbia, 41/5 R - 50132 FIRENZE	<a href="mailto:aot-firenze@pec.terna.it">aot-firenze@pec.terna.it</a> <a href="mailto:ternareteitaliaspa@pec.terna.it">ternareteitaliaspa@pec.terna.it</a>
Tim	Telecomunicazioni	Viale Guidoni, 40 / Viuzzo de' Bruni 6, 50133 FIRENZE	<a href="mailto:telecomitalia@pec.telecomitalia.it">telecomitalia@pec.telecomitalia.it</a>
Wind	Telecomunicazioni	Via F. Corridoni 35/A – 50136 FI	<a href="mailto:windnetworkdeploymentcentro@pec.windtre.it">windnetworkdeploymentcentro@pec.windtre.it</a>
Fastweb	Telecomunicazioni	Via Gramsci, 442 50019 Sesto Fiorentino (FI)	<a href="mailto:fiber.network.centro@pec.fastweb.it">fiber.network.centro@pec.fastweb.it</a>
ENI	Oleodotto	Piazzale Enrico Mattei, 1 – 00144 ROMA	<a href="mailto:eni@pec.eni.com">eni@pec.eni.com</a> <a href="mailto:rm_ref_tecnicooleodotti@pec.eni.com">rm_ref_tecnicooleodotti@pec.eni.com</a>
Consorzio di Bonifica 3 Medio Valdarno	Fossi, canali, collettori	Viale della Toscana, 21 - 50127 Firenze	<a href="mailto:info@pec.cbm.v.it">info@pec.cbm.v.it</a>
SILFI S.p.A.	Servizi impiantistici, informatici, informazione	Via della Robbia, 47 – 50013 FI	<a href="mailto:silfispa@pec.it">silfispa@pec.it</a>

TRANVIA DI FIRENZE – LINEA 4.2 – LE PIAGGE-CAMPI BISENZIO  
PROGETTO DEFINITIVO

SOTTOSERVIZI  
INQUADRAMENTO GENERALE – ELABORATI GENERALI  
Relazione tecnica

ENTE GESTORE	TIPOLOGIA SOTTOSERVIZIO	Indirizzo	PEC di riferimento
<b>RETELIT DIGITAL SERVICES S.p.A.</b> E-Via	Servizi digitali basati su infrastrutture e piattaforme	Via Pola, 9 - 20124 MILANO (MI)	<a href="mailto:operations@pec.retelit.com">operations@pec.retelit.com</a>
<b>Enel Energia S.p.A. e Sviluppo Rete</b>	Energia e reti	Lungarno Colombo, 54 - 50136 FIRE	<a href="mailto:enelenergia@pec.enel.it">enelenergia@pec.enel.it</a>
<b>Estracom S.p.A.</b>	Gas, Luce, TLC e Impianti energetici	Via Ugo Panziera, 16 – 59100 PRATO	<a href="mailto:estracom@cert.estrspa.it">estracom@cert.estrspa.it</a>
<b>Flash Fiber s.r.l. - FiberCop S.p.A.</b>	Reti TLC	Via Gaetano Negri, n. 1 – 20123 Milano	<a href="mailto:adminpec@flashfiber.telecompost.it">adminpec@flashfiber.telecompost.it</a>
<b>GTT (ex INTERROUTE)</b>	Reti TLC	Via Cornelia, 498 - 00166 ROMA	<a href="mailto:interoute@pec.it">interoute@pec.it</a>
<b>Irideos S.p.A. (ex MC-link S.p.A.)</b>	Reti TLC	Via Luigi Bodio, 33/39 - 20158 MILANO	<a href="mailto:irideos@pec.irideos.it">irideos@pec.irideos.it</a>
<b>Open Fiber S.p.A.</b>	Reti TLC	Viale Certosa, 2 - 20155 MILANO	<a href="mailto:openfiber@pec.openfiber.it">openfiber@pec.openfiber.it</a>
<b>Telecom Italia S.p.A.</b>	Reti TLC	Viuzzo de' Bruni 6, 50133 FIRENZE	<a href="mailto:telecomitalia@pec.telecomitalia.it">telecomitalia@pec.telecomitalia.it</a>
<b>Iliad Italia S.p.A.</b>	Fibra ottica	VIALE RESTELLI FRANCESCO 1/A - 20124 - MILANO (MI)	<a href="mailto:toscana.iliaditalia@legalmail.it">toscana.iliaditalia@legalmail.it</a>
<b>Inwit (Vodafone/TIM)</b>	Stazione Radio Base	Infrastrutture Wireless Italiane S.p.A. Sede legale: Largo Donegani n. 2, 20121 – Milano Uffici Piazza Trento, 10 – 00198 Roma	<a href="mailto:adminpec@inwit.telecompost.it">adminpec@inwit.telecompost.it</a>

## 4 SPECIFICHE TECNICHE

---

Durante la fase dedicata alla Conferenza dei Servizi per l'approvazione dell'intero Progetto Definitivo, gli Enti gestori hanno espresso le loro osservazioni relative alla risoluzione delle interferenze tra le reti dei sottoservizi e le opere in progetto. Il progetto di risoluzione della singola interferenza da parte dell'Ente gestore, potrebbe essere demandato alla fase del Progetto Esecutivo.

Nella fase di realizzazione delle opere, prima di ogni operazione di spostamento dovranno essere contattati gli Enti Gestori interessati, per concordare le operazioni di risoluzione delle eventuali interferenze riscontrate.

L'interferenza sarà ulteriormente verificata dalle operazioni di picchettamento che dovranno essere svolte congiuntamente con gli Enti Gestori delle reti presenti, durante la fase di progettazione esecutiva, prima dell'inizio dei lavori.

Relativamente alle reti di energia elettrica, gli impianti sono da considerarsi permanentemente in tensione e poiché da eventuali incauti avvicinamenti o manomissioni potrebbero derivare infortuni, anche gravi, dovrà essere posta particolare attenzione al rispetto delle leggi vigenti (in particolare D.Lgs 81/2008).

Prima di iniziare i lavori, dovranno essere adottate le dovute precauzioni come, ad esempio, controlli a vista ed eventuali sondaggi a mano finalizzati alla preventiva individuazione dei cavi/reti, soprattutto in ragione delle modifiche ai tracciati dei sottoservizi che potrebbero avvenire nel corso del tempo.

Sarà onere dell'Appaltatore, il coordinamento generale degli Enti Gestori per lo spostamento dei sottoservizi oltre che alla stesura di tavole di dettaglio suddivise per sottoservizio e l'onere di puntuale interfaccia con l'Ente per la definizione dell'intervento.

Di seguito si riportano delle specifiche note per i diversi sottoservizi in presenza di attraversamenti del sedime tranviario. Tutti gli attraversamenti dovranno essere prioritariamente perpendicolari all'asse dei binari.

### 4.1 INTERFERENZE RETE GAS E METANODOTTI

Il Decreto ministeriale 24/11/1984 riporta le norme per la corretta posa delle condotte del gas alle quali occorre attenersi.

Per tutte le tubazioni gas che intersecano la linea tranviaria a qualsiasi quota prevedere:

- Tubazione di protezione in acciaio spessore minimo 4 mm, con relativi distanziatori, posata alla quota minima di 1,50 mt rispetto al piano del ferro (salvo diversa quota concordata con l'Ente Gestore).
- Prima e dopo l'attraversamento una cameretta d'ispezione con eventuale valvola di intercettazione.
- A monte dell'attraversamento posizionare tubi di sfiato.
- Giunti dielettrici prima e dopo le camerette d'ispezione.
- Collocazione di nastro segnalatore.

### 4.2 FOGNATURE

Per tutte le fognature che intersecano la linea tranviaria a qualsiasi quota prevedere:

- Tubazione di protezione in acciaio spessore minimo 4 mm, posata alla quota minima di 1,50 mt rispetto al piano del ferro (salvo diversa quota concordata con l'Ente Gestore);
- Il diametro interno del tubo di protezione in acciaio deve essere maggiore di 20 cm rispetto alla tubazione della fognatura;
- La quota fondo tubo e le relative pendenze delle fognature vanno mantenute salvo diverse indicazioni dell'Ente Gestore.



### 4.3 ACQUEDOTTO

Nella costruzione delle condotte idriche devono essere rispettate le prescrizioni di cui al D.M. 12/12/1985 sulle “Norme tecniche relative alle tubazioni” ed alla relativa Circolare Min. LL.PP. 20/03/86, n. 27291.

Per tutte le tubazioni acqua che intersecano la linea tranviaria a qualsiasi quota prevedere:

- Tubazione di protezione in acciaio spessore minimo 4 mm, con relativi distanziatori, posata alla quota minima di 1,50 mt rispetto al piano del ferro (salvo diversa quota concordata con l’Ente Gestore);
- Prima e dopo l'attraversamento una cameretta d'ispezione con valvola di intercettazione e presa per manometro;
- All'interno della cameretta a valle realizzare un'apertura di sfioro in caso di pressioni eccessive.
- Giunti dielettrici prima e dopo le camerette d'ispezione.

### 4.4 RETI ELETTRICHE INTERRATE E PUBBLICA ILLUMINAZIONE

Per quanto riguarda la coesistenza tra cavi di energia ed altre canalizzazioni, opere e strutture interrato, in fase realizzativa, va fatto riferimento alle prescrizioni contenute nel DM 24/11/84 del Ministero dell'Interno. La posa sotterranea dei cavi deve essere conforme, per le parti applicabili, alla modalità N della Norma CEI 11-17 V1 (Edizione 2003).

I cavi devono essere posati in modo da essere protetti da danneggiamenti in condizioni normali d’esercizio. Le linee in cavo direttamente interrate devono presentare una resistenza meccanica adattata alla natura del letto di posa.

In assenza di tubo protettivo, la profondità di interrimento deve essere:

- almeno pari a 0,6 m per i cavi a bassa tensione;
- almeno pari a 0,8 m per i cavi a media tensione.

Le profondità di posa minime di posa vanno puntualmente concordate con l’Ente Gestore.

Laddove le profondità di interrimento non possono essere rispettate, vanno prese misure protettive supplementari concordate con l’Ente Gestore, in particolare contro i danni meccanici.

Le distanze tra i cavi di rete elettrica e le altre linee (elettriche e non elettriche) devono essere dimensionate in modo da escludere qualsiasi interferenza reciproca e da poter eseguire i lavori di manutenzione di una linea senza grosse interferenze con le altre.

Per tutte le tubazioni Enel e altri Enti gestori elettrici che intersecano la linea tranviaria a qualsiasi quota prevedere:

ENEL

- Polifora passaggio impianti con tubazioni in PEHD corrugato diam. 160 mm, realizzata alla quota minima di 1,50 mt rispetto al piano del ferro (salvo diversa quota concordata con l’Ente Gestore), con caratteristiche come da indicazioni dell'Ente gestore;
- Protezione polifora con bauletto in cls o altra richiesta specifica dell'Ente gestore;
- Collocazione di nastro segnalatore.

ILLUMINAZIONE PUBBLICA

- cavidotto passaggio impianti con tubazioni in PVC, posato alla quota minima di 1,50 mt rispetto al piano del ferro se interferente in attraversamento e 0,60 mt in caso di risoluzione di interferenze longitudinali, questo salvo diversa profondità concordata con l’Ente Gestore. Le modalità esecutive devono in ogni caso rispettare le prescrizioni dell'Ente gestore;
- Protezione polifora con bauletto in cls o altra richiesta specifica dell'Ente gestore;
- Collocazione di nastro segnalatore.

La nuova posizione di quadri elettrici interferenti, dovrà essere concordata con l’Ente Gestore.

#### **4.5 RETI TELECOMUNICAZIONE**

Le nuove tubazioni saranno posate, dove possibile, tra pozzetti e/o camerette esistenti, oppure tra nuovi pozzetti dim 125x80x80 cm o nuove camerette a due vie, a tre vie o ad angolo.

Le specifiche tecniche di seguito riportate sono da ritenersi valide sia le interferenze trasversali che per quelle longitudinali alla linea tranviaria. Circa le interferenze di parallelismo con la linea tranviaria, è previsto lo spostamento lungo un nuovo tracciato longitudinale al precedente, ma non interferente con la sede tranviaria.

Per tutte le tubazioni di telecomunicazione che intersecano la linea tranviaria a qualsiasi quota prevedere:

- Per cavi in rame - Tubazioni in PVC rigido diam. 125 mm con resistenza allo schiacciamento 200 Kg/dm, tubazioni in PEHD corrugate diam. 125 conforme alla normativa CEI EN 61386-24. Per la fibra ottica - tritubo in PEHD PN 12,5 diam. 50 mm o diam. 63 mm. La Tubazione tritubo o singola, sarà posata alla quota minima di 1 mt rispetto al piano del ferro (salvo diversa quota concordata con l'Ente Gestore).
- Bauletto di protezione in calcestruzzo;
- Collocazione di nastro segnalatore.
- Protezione catodica

In caso di utilizzo di protezioni metalliche dei cavidotti, queste andranno protette contro la corrosione dovuta a correnti vaganti generate dal sistema di trazione elettrico come segue:

- proteggere la tubazione con vernici o rivestimenti isolanti che realizzano una protezione passiva;
- prevedere giunti isolanti collaudati a 1000V e 50 Hz prima e dopo l'attraversamento previo il consenso dell'Ente gestore.



## 5 INDIVIDUAZIONE SOTTOSERVIZI ESISTENTI

### 5.1 FOGNATURA

Per l'individuazione planimetrica delle reti di fognatura presenti in corrispondenza delle aree d'intervento, siano esse interferenti o meno, si rimanda agli elaborati di progetto da FL42-D-E-SS-GG-01-SOT-PF-01 a FL42-D-E-SS-GG-01-SOT-PF-13.

Per maggior dettaglio relativamente alla risoluzione delle interferenze, si rimanda all'elaborato di progetto FL42-D-E-SS-GG-02-SOT-PL-01 "Book fognature - schede risoluzione interferenze e sezioni tipologiche".

#### 5.1.1 PUBLIACQUA

##### 5.1.1.1 Specifiche tecniche di posa

In considerazione delle tipologie di interferenze individuate e che sono state verificate con l'Ente Gestore, si adotterà lo scavo a cielo aperto di sezione adeguata in rapporto al diametro della tubazione e alla profondità di posa. Per quanto riguarda le condotte realizzate con tubazioni di piccolo e medio diametro, la modalità di posa più frequentemente impiegata prevede la posa delle tubazioni entro trincee appositamente scavate e successivamente rinterrate.

Per le specifiche di posa si rimanda al paragrafo dedicato del capitolo 4 "Specifiche tecniche" del presente documento e comunque devono essere rispettate tutte le prescrizioni dell'Ente Gestore.

##### 5.1.2 Elenco interferenze fognatura

Nella tabella seguente è riportato il censimento dei tratti fognari presenti nelle aree interessate dalla realizzazione delle opere afferenti alla Linea tranviaria 4.2.

Di ogni sottoservizio viene evidenziato se risulta essere interferente o meno, e nel caso lo fosse, viene riportata l'ipotesi di risoluzione.

Ad ogni rete, interferente o meno, è indicato l'Ente Gestore secondo la codifica di seguito indicata.

PA: Publiacqua

Codice	Ente	Descrizione interferenza	Risoluzione interferenza
FGN001	PA	Emissario in destra d'Arno in CLS con sezione scatolare 2500x3000mm non interferente in quanto posto ad una profondità di posa compatibile.	-
FGN002	PA	Condotta di immissione non interferente posta sotto la carreggiata stradale ad una profondità di posa non interferente.	La risoluzione rientra nell'ambito della tratta 4.1
FGN003	PA	Cameretta di ispezione per l'accesso all'emissario interferente con il tracciato tranviario.	La risoluzione rientra nell'ambito della tratta 4.1
FGN004	PA	Rete fognaria in posizione non interferente con il tracciato tranviario in quanto posta sotto la carreggiata stradale.	-

SOTTOSERVIZI  
INQUADRAMENTO GENERALE – ELABORATI GENERALI  
Relazione tecnica

Codice	Ente	Descrizione interferenza	Risoluzione interferenza
FGN005	PA	Rete fognaria in posizione non interferente con il tracciato tranviario in quanto posta sotto la carreggiata stradale.	-
FGN006	PA	Condotta di immissione DN 600 interferente in attraversamento con tracciato tranviario.	La tratta di condotta interferente con la tranvia viene sostituita con una di analogo diametro in ghisa sferoidale specifica per le fognature.
FGN007	PA	Pozzetto d'immissione e cameretta di ispezione per l'accesso all'emissario interferente con il tracciato tranviario.	Il pozzetto di immissione e la cameretta di ispezione vengono sostituiti con vasche prefabbricate 2200x3000mm per permettere l'accesso laterale all'emissario (FGN001).
FGN008	PA	Collettore acque reflue di tipo misto in CLS DN 1400 in posizione non interferente.	-
FGN009	PA	Condotta in CLS DN 400 interferente in attraversamento con il tracciato tranviario.	La tratta di condotta interferente con la tranvia viene sostituita con una di analogo diametro in ghisa sferoidale specifica per le fognature.
FGN010	PA	Impianto di sollevamento posto al margine della strada interferente con il tracciato tranviario. L'impianto convoglia le acque sollevate sulla condotta parallela in CLS DN 1400 (interferenza FGN011).	L'impianto di sollevamento viene spostato nell'area di parcheggio. Viene garantito l'accostamento dei mezzi dell'ente gestore per la manutenzione.
FGN011	PA	Condotta in CLS DN 400 interferente con il tracciato tranviario.	La condotta viene spostata a lato del tracciato tranviario sotto la carreggiata stradale. La condotta viene sostituita con una di analogo diametro in ghisa sferoidale specifica per le fognature.
FGN012	PA	Condotta in CLS DN 1200 interferente in attraversamento con il tracciato tranviario	La tratta di condotta interferente con la tranvia viene sostituita con una in polietilene alta densità SN12 DN 1200.
FGN013	PA	Rete fognaria in CLS DN 1200 in posizione non interferente con il tracciato tranviario in quanto posta sotto la carreggiata stradale.	-
FGN014	PA	Condotta in CLS DN 400 interferente in parallelismo con il tracciato tranviario.	La tratta di condotta interferente con la tranvia viene sostituita con una di analogo diametro in ghisa sferoidale specifica per le fognature.
FGN015	PA	Rete fognaria in posizione non interferente con il tracciato tranviario.	-

Codice	Ente	Descrizione interferenza	Risoluzione interferenza
FGN016	PA	Collettore fognario in CLS DN 1600 che convoglia i reflui provenienti da Via Pistoiese e da Via Curzio Malaparte in direzione sud sull'emissario all'altezza dell'inceneritore di San Donnino. La condotta risulta interferente in quanto posizionata sotto l'ingombro degli edifici del deposito anche se ad una quota di molto inferiore al futuro livello del terreno.	Il collettore viene riposizionato all'interno dell'area del deposito a quote di posa come esistente in posizione non interferente con le strutture degli edifici previsti a progetto. La risoluzione dell'interferenza prevede anche la realizzazione di 7 camerette di ispezione per permettere la manutenzione della condotta.
FGN017	PA	Rete fognaria in posizione non interferente con il tracciato tranviario.	-
FGN018	PA	Rete fognaria in posizione non interferente con il tracciato tranviario in quanto collocata nella sede stradale del sottopasso.	-
FGN019	PA	3 condotte fognarie fanghi in polietilene DN 200 in pressione. Le condotte sono interferenti con le strutture del ponte di nuova costruzione.	Le condotte vengono deviate est per non interferire con le strutture del nuovo ponte.
FGN020	PA	Collettore fognario in CLS DN 1800 a gravità. Il collettore è interferente con le strutture del ponte di nuova costruzione.	Il collettore fognario viene deviato ovest per non interferire con le strutture del nuovo ponte.
FGN021	PA	Collettore fognario in CLS a sezione ovale 900x600 a gravità. Il collettore non è interferente con le strutture del ponte di nuova costruzione.	-
FGN022	PA	Collettore fognario in CLS DN 1000 a gravità. Il collettore è interferente con le strutture del ponte di nuova costruzione.	Il collettore fognario viene deviato ovest per non interferire con le strutture del nuovo ponte.
FGN023	PA	Condotta in CLS DN 1200 che scarica sul Fosso Reale interferente con il tracciato tranviario.	La tratta di condotta interferente con la tranvia viene sostituita con una in polietilene alta densità SN12 DN 1200.
FGN024	PA	Condotta in CLS DN 600 interferente in attraversamento con il tracciato tranviario.	La tratta di condotta interferente con la tranvia viene sostituita con una di analogo diametro in ghisa sferoidale specifica per le fognature.
FGN025	PA	Condotta DN 1000 non interferente in quanto posta ad una profondità di posa compatibile.	-
FGN035	PA	Rete fognaria in posizione non interferente con il tracciato tranviario.	-

Codice	Ente	Descrizione interferenza	Risoluzione interferenza
FGN036	PA	Condotta in CLS DN 1500 interferente con la fermata Giordano Bruno.	La tratta di condotta interferente con la fermata viene spostata a lato del tracciato tranviario sotto la carreggiata stradale. La condotta viene sostituita con una di analogo diametro in cemento armato specifica per le fognature.
FGN037	PA	Condotta in CLS DN 600 interferente in attraversamento con il tracciato tranviario.	La tratta di condotta interferente con la tranvia viene sostituita con una di analogo diametro in ghisa sferoidale specifica per le fognature.
FGN038	PA	Condotta in CLS DN 1200 in posizione non interferente con il tracciato tranviario.	-
FGN039	PA	Condotta in CLS DN 600 in posizione non interferente con il tracciato tranviario.	-
FGN040	PA	Condotta in CLS DN 1000 interferente in parallelismo con il tracciato tranviario.	La condotta esistente in CLS DN 1000 viene sostituita con una di DN 1500 in cemento armato specifica per le fognature. La nuova condotta viene posizionata nella stessa posizione planimetrica ma a quota non interferente con l'infrastruttura tranviaria. Durante le fasi di lavoro per mantenere in esercizio la fognatura viene prevista una linea temporanea che sarà realizzata secondo le prescrizioni dell'ente gestore. All'incrocio tra Via Giordano Bruno e Via S.Giusto per superare il nuovo dislivello tra la linea di nuova realizzazione e quelle esistenti viene realizzata una stazione di sollevamento.
FGN041	PA	Condotta in CLS DN 500 interferente in attraversamento con il tracciato tranviario.	La condotta viene dismessa nel tratto interferente in corrispondenza dell'incrocio.
FGN042	PA	Condotta in CLS DN 800 non interferente con il tracciato tranviario ma interessata nel tratto terminale dalla risoluzione delle interferenze FGN040 - FGN041 - FGN043.	In corrispondenza dell'innesto tra le diverse condotte fognarie viene realizzata una nuova cameretta di ispezione in cui confluiscono le tre condotte.
FGN043	PA	Condotta in CLS DN 1200 interferente in parallelismo con il tracciato tranviario.	La condotta esistente in CLS DN 1200 viene sostituita con una di DN 1200 in cemento armato specifica per le fognature. La nuova condotta viene posizionata nella stessa posizione planimetrica ma a quota non interferente con l'infrastruttura tranviaria. Durante le fasi di lavoro per mantenere in esercizio la fognatura viene prevista una linea temporanea che sarà realizzata secondo le prescrizioni dell'ente gestore.

SOTTOSERVIZI  
INQUADRAMENTO GENERALE – ELABORATI GENERALI  
Relazione tecnica

Codice	Ente	Descrizione interferenza	Risoluzione interferenza
FGN044	PA	Condotta in CLS DN 600 interferente in attraversamento con il tracciato tranviario.	La tratta di condotta interferente con la tranvia viene sostituita con una di analogo diametro in ghisa sferoidale specifica per le fognature. La condotta viene abbassata nell'ultimo tratto per potersi immettere nella nuova rete fognaria.
FGN045	PA	Condotta in CLS DN 600 interferente in attraversamento con il tracciato tranviario.	La tratta di condotta interferente con la tranvia viene sostituita con una di analogo diametro in ghisa sferoidale specifica per le fognature. La condotta viene abbassata nell'ultimo tratto per potersi immettere nella nuova rete fognaria di Via S.Giusto.

## 5.2 ACQUEDOTTO

Per l'individuazione planimetrica delle reti idriche presenti in corrispondenza delle aree d'intervento, siano esse interferenti o meno, si rimanda agli elaborati di progetto da FL42-D-E-SS-GG-01-SOT-PF-01 a FL42-D-E-SS-GG-01-SOT-PF-13.

Per maggior dettaglio relativamente alla risoluzione delle interferenze, si rimanda all'elaborato di progetto FL42-D-E-SS-GG-02-SOT-PL-02 "Book acquedotti - schede risoluzione interferenze e sezioni tipologiche".

### 5.2.1 PUBLIACQUA

In considerazione delle tipologie di interferenze individuate e che sono state verificate con l'Ente Gestore, si adotterà lo scavo a cielo aperto di sezione adeguata in rapporto al diametro della tubazione e alla profondità di posa. Per quanto riguarda le condotte realizzate con tubazioni di piccolo e medio diametro, la modalità di posa più frequentemente impiegata prevede la posa delle tubazioni entro trincee appositamente scavate e successivamente rinterrate.

In linea generale, la risoluzione delle interferenze trasversali delle condotte dell'acquedotto con la linea tranviaria verrà effettuata provvedendo all'abbassamento della condotta a quota compatibile. Per consentire le eventuali future operazioni di manutenzione e/o sostituzione delle tubazioni, la nuova condotta sarà protetta con un tubo camicia in PVC o acciaio di adeguato diametro.

Le tubazioni esistenti in amianto, devono essere bonificate prima della loro rimozione.

#### 5.2.1.1 Specifiche tecniche di posa

Per le specifiche di posa si rimanda al paragrafo dedicato del capitolo 4 "Specifiche tecniche" del presente documento e comunque devono essere rispettate tutte le prescrizioni dell'Ente Gestore.

### 5.2.2 Elenco interferenze acquedotto

Nella tabella seguente è riportato il censimento delle reti idriche presenti nelle aree interessate dalla realizzazione delle opere afferenti alla Linea tranviaria 4.2.

Di ogni sottoservizio viene evidenziato se risulta essere interferente o meno, e nel caso lo fosse, viene riportata l'ipotesi di risoluzione.

Ad ogni rete, interferente o meno, è indicato l'Ente Gestore secondo la codifica di seguito indicata.

PA: Publiacqua

Codice	Ente	Descrizione interferenza	Risoluzione interferenza
ACQ001	PA	Rete acquedotto non interferente con il tracciato tranviario.	-
ACQ002	PA	Rete acquedotto non interferente con il tracciato tranviario	-
ACQ003	PA	Tubazione acquedotto DN300 interferente in attraversamento al tracciato tranviario.	La tubazione viene sostituita con una di dimensioni analoghe in ghisa sferoidale cordata di fodero in acciaio DN 500.

SOTTOSERVIZI  
INQUADRAMENTO GENERALE – ELABORATI GENERALI  
Relazione tecnica

Codice	Ente	Descrizione interferenza	Risoluzione interferenza
ACQ004	PA	Fontanella pubblica interferente con il tracciato tranviario.	La fontanella pubblica con struttura annessa viene spostata in altra posizione non interferente con il tracciato tranviario.
ACQ005	PA	Tubazione acquedotto in ghisa DN 400 interferente in attraversamento al tracciato tranviario. La condotta proviene dal pozzo di potabilizzazione descritto nell'interferenza ACQ009.	La tubazione viene sostituita con una di dimensioni analoghe in ghisa sferoidale corredata di fodero in acciaio DN 600.
ACQ006	PA	Tubazione acquedotto in cemento amianto DN 400 interferente in attraversamento al tracciato tranviario.	La tubazione viene sostituita con una di dimensioni analoghe in ghisa sferoidale corredata di fodero in acciaio DN 600 previa bonifica della condotta esistente. Il tratto interessato è da cameretta a cameretta come da indicazione dell' ente gestore.
ACQ007	PA	Tubazione acquedotto non interferente con il tracciato tranviario.	-
ACQ008	PA	Tubazione acquedotto non interferente con il tracciato tranviario.	-
ACQ009	PA	Pozzo acquedotto per l'impianto di potabilizzazione delle acque non interferente. La linea tranviaria ricade nella fascia di rispetto dei 200 metri.	Il sedime della tranvia nel tratto ricadente nella fascia di rispetto deve essere impermeabilizzato.
ACQ010	PA	Tubazione acquedotto DN 300 interferente in attraversamento in corrispondenza della curva del tracciato tranviario.	La tubazione viene spostata in modo da attraversare perpendicolarmente il tracciato tranviario e sostituita con una di dimensioni analoghe in ghisa sferoidale corredata di fodero in acciaio DN 500.
ACQ011	PA	Tubazione acquedotto DN 400 interferente in attraversamento in corrispondenza della curva del tracciato tranviario.	La tubazione viene spostata in modo da attraversare perpendicolarmente il tracciato tranviario e sostituita con una di dimensioni analoghe in ghisa sferoidale corredata di fodero in acciaio DN 500.
ACQ012	PA	Tubazione e cameretta con manufatto fuori terra interferente con la nuova viabilità.	Il manufatto e la tubazione vengono spostati in posizione non interferente con il tracciato tranviario.
ACQ013	PA	Tubazione acquedotto non interferente con il tracciato tranviario	-

SOTTOSERVIZI  
INQUADRAMENTO GENERALE – ELABORATI GENERALI  
Relazione tecnica

Codice	Ente	Descrizione interferenza	Risoluzione interferenza
ACQ014	PA	Tubazione acquedotto DN 100 interferente in attraversamento in corrispondenza della curva del tracciato tranviario in due punti.	La tubazione viene spostata sul lato ovest del tracciato tranviario in posizione non interferente. La tubazione viene sostituita con una di dimensioni analoghe in ghisa sferoidale corredata di fodero di protezione. La nuova tubazione viene ricollegata alla condotta esistente a Nord che attraversa perpendicolarmente il tracciato tranviario.
ACQ015	PA	Tubazione acquedotto non interferente con il tracciato tranviario	-
ACQ016	PA	Tubazione acquedotto in ghisa DN 100 interferente in attraversamento al tracciato tranviario posizionata lungo il marciapiede sud.	La tubazione viene sostituita con una nuova sempre in ghisa di dimensioni analoghe corredata di fodero di protezione.
ACQ017	PA	Tubazione acquedotto in ghisa DN 100 interferente posizionata lungo il marciapiede sud.	La tubazione viene sostituita con una nuova sempre in ghisa di dimensioni analoghe corredata di fodero di protezione.
ACQ018	PA	Tubazione acquedotto DN 150 non interferente con il tracciato tranviario.	-
ACQ019	PA	Tubazione acquedotto in posizione non interferente con il tracciato tranviario in quanto collocata nella sede stradale del sottopasso.	-
ACQ020	PA	Tubazione acquedotto in PE DN 160 interferente in attraversamento al tracciato tranviario.	La tubazione viene sostituita con una di dimensioni analoghe in ghisa sferoidale corredata di fodero di protezione meccanica in acciaio.
ACQ021	PA	Tubazione acquedotto in ghisa DN 300 interferente in attraversamento al tracciato tranviario.	La tubazione viene sostituita con una di dimensioni analoghe in ghisa sferoidale corredata di fodero di protezione meccanica in acciaio DN 500 che si estende per 1.50m oltre la piattaforma tranviaria su entrambe i lati.
ACQ022	PA	Tubazione acquedotto DN 50 probabilmente per un allaccio privato.	La tubazione sottomessa viene sostituita con una in PE DN 63 protetta con fodero in PVC DN 125.
ACQ031	PA	Tubazione acquedotto in ghisa sferoidale DN 80 interferente in attraversamento al tracciato tranviario.	La tubazione viene sostituita con una di dimensioni analoghe in ghisa sferoidale corredata di fodero in acciaio.



SOTTOSERVIZI  
INQUADRAMENTO GENERALE – ELABORATI GENERALI  
Relazione tecnica

Codice	Ente	Descrizione interferenza	Risoluzione interferenza
ACQ032	PA	Tubazione acquedotto in ghisa sferoidale DN 150 interferente in parallelismo al tracciato tranviario.	Per limitare il numero di attraversamenti vengono posizionate 2 tubazioni sotto i marciapiedi a fianco del tracciato tranviario. Le tubazioni vengono sostituite con altre di dimensioni analoghe in ghisa sferoidale.
ACQ033	PA	Tubazione acquedotto in cemento amianto DN 80 interferente in attraversamento al tracciato tranviario.	La tubazione viene sostituita con una in ghisa sferoidale DN 100 dotata di fodero di protezione previa bonifica della condotta esistente.
ACQ034	PA	Tubazione acquedotto in ghisa sferoidale DN 100 interferente in attraversamento al tracciato tranviario.	La tubazione viene sostituita con una di dimensioni analoghe in ghisa sferoidale corredata di fodero in acciaio. La tubazione viene prolungata oltre al tracciato tranviario fino ad intercettare la tubazione che corre parallela lungo Via Masaccio.

### **5.3 ENERGIA ELETTRICA**

Per l'individuazione planimetrica delle reti di distribuzione dell'energia elettrica presenti in corrispondenza delle aree d'intervento, siano esse interferenti o meno, si rimanda agli elaborati di progetto da FL42-D-E-SS-GG-01-SOT-PF-01 a FL42-D-E-SS-GG-01-SOT-PF-13.

Per maggior dettaglio relativamente alla risoluzione delle interferenze, si rimanda all'elaborato di progetto FL42-D-E-SS-GG-02-SOT-PL-04 "Book energia elettrica, telecomunicazioni e Illuminazione pubblica - schede risoluzione interferenze e sezioni tipologiche".

#### **5.3.1 E-DISTRIBUZIONE**

I cavi della rete di distribuzione dell'energia elettrica, sono posati in tubazioni interrato in PVC aventi il diametro di 160 mm con una profondità di interrimento non superiore a 1 m.

In linea generale, la risoluzione delle interferenze trasversali dei cavidotti elettrici con la linea tranviaria verrà effettuata provvedendo all'abbassamento del cavidotto a quota compatibile.

La risoluzione di questa tipologia di interferenza prevede la posa di una nuova tubazione in corrispondenza dell'attraversamento, dove possibile in adiacenza all'esistente, alla profondità minima di 1,50 mt dal piano del ferro. La fornitura e posa di nuovi cavi viene eseguita dall'Ente Gestore.

I nuovi cavidotti sono previsti con tubazioni in PEHD corrugate diam. 160 mm conformi alla normativa CEI EN 61386-24. È altresì prevista la posa di una ulteriore tubazione rispetto a quelle presenti per eventuali futuri potenziamenti della rete di distribuzione elettrica. I nuovi cavidotti saranno protetti mediante bauletto in cls.

In considerazione delle tipologie di interferenze individuate, si adotterà lo scavo a cielo aperto di sezione adeguata in rapporto al diametro della tubazione e alla profondità di posa. Nei punti terminali del nuovo cavidotto/polifora, lo scavo adeguato (maggior superficie e altezza) per permettere ai tecnici dell'Ente Gestore di poter effettuare le operazioni necessarie per l'esecuzione le giunzioni con la linea elettrica esistente sia essa in BT o MT.

Questa modalità esecutiva risulta idonea sia per la linea BT che per quella MT e applicabile sia in presenza di interferenza con la linea tranviaria in attraversamento che in parallelismo.

##### **5.3.1.1 Specifiche tecniche di posa**

Per le specifiche di posa si rimanda al paragrafo dedicato del capitolo 4 "Specifiche tecniche" del presente documento e comunque devono essere rispettate tutte le prescrizioni dell'Ente Gestore.

#### **5.3.2 TERNA**

Nell'area del deposito è presente una linea AT, codificata negli elaborati di progetto con EAT003.

La linea aerea alta tensione a 132kV (linea "Casellina - San Cresci" n.491), dopo le modifiche apportate al layout interno dell'area deposito, non risulta interferente.

SOTTOSERVIZI  
INQUADRAMENTO GENERALE – ELABORATI GENERALI  
Relazione tecnica



- 1 Locale ispezione
- 2 Area Lavaggio
- 3 Officina manutenzione m.r./PCC
- 4 Rimessa veicoli tranviari
- 5 Centrale impianti
- 6 Locali di servizio- rimessa veicoli ausiliari
- 7 SSE
- 8 Manutenzione impianti fissi/Uffici
- 9 Guardiania

FIGURA 2 - INDIVIDUAZIONE INTERFERENZA LINEA AT AREA DEPOSITO

### 5.3.3 Elenco interferenze energia elettrica bassa tensione

Nella tabella seguente è riportato il censimento delle reti di energia elettrica in bassa tensione, che sono presenti nelle aree interessate dalla realizzazione delle opere afferenti alla Linea tranviaria 4.2.

Ad ogni rete, interferente o meno, è indicato l'Ente Gestore secondo la codifica di seguito indicata.

ED: e-Distribuzione

Di ogni sottoservizio viene evidenziato se risulta essere interferente o meno, e nel caso lo fosse, viene riportata l'ipotesi di risoluzione.

Codice	Ente	Descrizione interferenza	Risoluzione interferenza
EBT001	ED	Linea elettrica BT in posizione non interferente con il tracciato tranviario.	-
EBT002	ED	Linea elettrica BT in posizione non interferente con il tracciato tranviario.	-
EBT003	ED	Armadio quadri elettrici BT lato marciapiede interferente.	L'armadio quadri elettrici BT viene spostato in posizione non interferente con il tracciato tranviario.
EBT004	ED	Linea elettrica BT in posizione non interferente con il tracciato tranviario.	-
EBT005	ED	Linea elettrica BT in posizione non interferente con il tracciato tranviario.	-
EBT006	ED	Linea elettrica BT interferente in attraversamento con il tracciato tranviario.	Vengono posati 2 corrugati in PEHD DN 160 in corrispondenza della polifora unica di attraversamento del tracciato tranviario.

TRANVIA DI FIRENZE – LINEA 4.2 – LE PIAGGE-CAMPI BISENZIO  
PROGETTO DEFINITIVO

SOTTOSERVIZI  
INQUADRAMENTO GENERALE – ELABORATI GENERALI  
Relazione tecnica

Codice	Ente	Descrizione interferenza	Risoluzione interferenza
EBT007	ED	Sezionatore BT interferente con il tracciato tranviario.	Il sezionatore BT viene spostato verso il lato sud in posizione non interferente.
EBT008	ED	Sezionatore BT interferente con il tracciato tranviario.	Il sezionatore BT viene spostato a lato della nuova viabilità in corrispondenza dei nuovi parcheggi a lato della corsia in posizione non interferente.
EBT009	ED	Linea elettrica BT in posizione non interferente con il tracciato tranviario.	-
EBT010	ED	Linea elettrica BT in uscita dalla cabina (interferenza EMT006) di trasformazione interferente in attraversamento con il tracciato tranviario.	Vengono posati 2 corrugati in PEHD DN 160 in corrispondenza della polifora unica di attraversamento del tracciato tranviario.
EBT011	ED	Linea elettrica BT proveniente dalla cabina (interferenza EMT006) interferente in parallelismo con il tracciato tranviario.	La linea elettrica viene spostata in posizione non interferente lungo la carreggiata ovest della nuova viabilità. Vengono posati due nuovi corrugati DN 160 a partire dalla nuova cabina.
EBT012	ED	Linea elettrica BT interferente con il tracciato tranviario in corrispondenza della curva del tracciato tranviario.	La linea elettrica viene spostata sul lato ovest del tracciato tranviario in posizione non interferente.
EBT013	ED	Linea elettrica BT interferente in attraversamento con il tracciato tranviario in corrispondenza della curva del tracciato tranviario.	La linea elettrica viene riposizionata realizzando un nuovo attraversamento.
EBT014	ED	Linea elettrica BT in posizione non interferente con il tracciato tranviario.	-
EBT015	ED	Linea elettrica BT interferente in attraversamento con il tracciato tranviario.	Viene realizzata una polifora unica a 2 corrugati in PEHD DN 160 in corrispondenza dell'attraversamento della linea elettrica interferente.
EBT016	ED	Linea elettrica BT interferente con il tracciato tranviario.	La linea elettrica viene riposizionata dall'altro lato della tranvia verso il parco spostando i nodi BT.
EBT017	ED	Linea elettrica BT interferente in attraversamento con il tracciato tranviario. La linea elettrica è posizionata lungo il marciapiede sud.	Vengono posati 2 corrugati in PEHD DN 160 in corrispondenza della polifora unica di attraversamento del tracciato tranviario.
EBT018	ED	Linea elettrica BT interferente in attraversamento con il tracciato tranviario.	Viene posato 1 corrugato in PEHD DN 160 in corrispondenza della polifora unica di attraversamento del tracciato tranviario.
EBT019	ED	Linea elettrica BT in posizione non interferente con il tracciato tranviario in quanto collocata nella sede stradale del sottopasso.	-

SOTTOSERVIZI  
INQUADRAMENTO GENERALE – ELABORATI GENERALI  
Relazione tecnica

Codice	Ente	Descrizione interferenza	Risoluzione interferenza
EBT020	ED	Linea elettrica BT in posizione non interferente con il tracciato tranviario in quanto collocata nella sede stradale del sottopasso.	-
EBT021	ED	Linea elettrica BT interferente con il tracciato tranviario.	Vengono posati 2 corrugati in PEHD DN 160 in corrispondenza della polifora unica di attraversamento del tracciato tranviario.
EBT032	ED	Linea elettrica BT interferente in parallelismo con il tracciato tranviario.	La linea elettrica viene riposizionata sotto il marciapiede a lato del tracciato tranviario in coordinamento con le altre reti di sottoservizi. Viene realizzato un nuovo attraversamento trasversale al tracciato in corrispondenza della curva.
EBT033	ED	Linea elettrica BT interferente in attraversamento con il tracciato tranviario.	Vengono posati 2 corrugati in PEHD DN 160 in corrispondenza della polifora unica di attraversamento del tracciato tranviario.
EBT034	ED	Linea elettrica BT interferente in parallelismo e in attraversamento con il tracciato tranviario.	La linea elettrica viene spostata in posizione non interferente sotto il marciapiede a lato del tracciato tranviario.
EBT035	ED	Linea elettrica BT in posizione non interferente con il tracciato tranviario ma interessata dal posizionamento sul marciapiede attualmente in sede stradale.	La linea elettrica viene riposizionata sempre sotto il marciapiede a lato del tracciato tranviario in coordinamento con le altre reti di sottoservizi.
EBT036	ED	Linea elettrica BT in posizione non interferente con il tracciato tranviario ma interessata dal posizionamento sul marciapiede attualmente in sede stradale.	La linea elettrica viene riposizionata sempre sotto il marciapiede a lato del tracciato tranviario in coordinamento con le altre reti di sottoservizi
EBT037	ED	Linea elettrica BT interferente in attraversamento con il tracciato tranviario.	Vengono posati 2 corrugati in PEHD DN 160 in corrispondenza della polifora unica di attraversamento del tracciato tranviario.

#### 5.3.4 Elenco interferenze energia elettrica media tensione

Nella tabella seguente è riportato il censimento delle reti di energia elettrica in media tensione, che sono presenti nelle aree interessate dalla realizzazione delle opere afferenti alla Linea tranviaria 4.2.

Di ogni sottoservizio viene evidenziato se risulta essere interferente o meno, e nel caso lo fosse, viene riportata l'ipotesi di risoluzione.

Ad ogni rete, interferente o meno, è indicato l'Ente Gestore secondo la codifica di seguito indicata.

ED: e-Distribuzione

La risoluzione dell'interferenza codificata EMT006, che riguarda la cabina di trasformazione MT-BT denominata VIU Croce 3 4113809, prevede il riposizionamento della stessa ad est del tracciato tranviario.

SOTTOSERVIZI  
INQUADRAMENTO GENERALE – ELABORATI GENERALI  
Relazione tecnica

La risoluzione dell'interferenza sarà a carico della Stazione Appaltante sulla base del progetto predisposto da e-Distribuzione. Il costo di risoluzione è previsto nelle Somme a disposizione del Quadro Economico.

Codice	Ente	Descrizione interferenza	Risoluzione interferenza
EMT001	ED	Linea elettrica MT in posizione non interferente con il tracciato tranviario.	-
EMT002	ED	Linea elettrica MT in posizione non interferente con il tracciato tranviario.	-
EMT003	ED	Linea elettrica MT in posizione non interferente con il tracciato tranviario.	-
EMT004	ED	Linea elettrica MT interferente con il tracciato tranviario.	Vengono posati 2 corrugati in PEHD DN 160 in corrispondenza della polifora unica di attraversamento del tracciato tranviario.
EMT005	ED	Linea elettrica MT interferente in parallelismo con il tracciato tranviario.	La linea elettrica viene spostata in posizione non interferente a lato del tracciato tranviario in sede stradale.
EMT006	ED	Cabina di trasformazione MT-BT denominata VIU Croce 3 4113809 interferente con il tracciato tranviario.	La cabina di trasformazione viene riposizionata ad est del tracciato tranviario. Lo spostamento della cabina di trasformazione è a carico della SA su progetto redatto da e-Distribuzione.
EMT007	ED	Linea elettrica MT in uscita dalla cabina (interferenza EMT006) di trasformazione interferente in attraversamento con il tracciato tranviario.	Vengono posati 2 corrugati in PEHD DN 160 in corrispondenza della polifora unica di attraversamento del tracciato tranviario.
EMT008	ED	Linea elettrica MT in uscita dalla cabina (interferenza EMT006) di trasformazione interferente in attraversamento con il tracciato tranviario.	Vengono posati 2 corrugati in PEHD DN 160 in corrispondenza della polifora unica di attraversamento del tracciato tranviario.
EMT009	ED	Linea elettrica MT proveniente dalla cabina (interferenza EMT006) interferente in parallelismo con il tracciato tranviario.	La linea elettrica viene spostata in posizione non interferente lungo la carreggiata est della nuova viabilità. Vengono posati 2 nuovi corrugati DN 160 a partire dalla nuova cabina.
EMT010	ED	Linea elettrica MT interferente in parallelismo con il tracciato tranviario.	La linea elettrica viene riposizionata a sud del tracciato tranviario.
EMT011	ED	2 linee elettriche MT interferenti in attraversamento con il tracciato tranviario. Le linee elettriche sono posizionate lungo il marciapiede sud.	Vengono posati 3 corrugati in PEHD DN 160 in corrispondenza della polifora unica di attraversamento del tracciato tranviario.
EMT012	ED	3 linee elettriche MT interferenti in attraversamento con il tracciato tranviario.	Vengono posati 6 corrugati in PEHD DN 160 in corrispondenza della polifora unica di attraversamento del tracciato tranviario.

SOTTOSERVIZI  
INQUADRAMENTO GENERALE – ELABORATI GENERALI  
Relazione tecnica

Codice	Ente	Descrizione interferenza	Risoluzione interferenza
EMT013	ED	6 linee elettriche MT interferenti in attraversamento con il tracciato tranviario.	Vengono posati 10 corrugati in PEHD DN 160 in corrispondenza della polifora unica di attraversamento del tracciato tranviario.
EMT016	ED	Linea elettrica MT in posizione non interferente con il tracciato tranviario.	-
EMT017	ED	Linea elettrica MT interferente in attraversamento con il tracciato tranviario.	Vengono posati 2 corrugati in PEHD DN 160 in corrispondenza della polifora unica di attraversamento del tracciato tranviario.
EMT018	ED	Linea elettrica BT in posizione non interferente con il tracciato tranviario ma interessata dal posizionamento sul marciapiede attualmente in sede stradale.	La linea elettrica viene riposizionata sempre sotto il marciapiede a lato del tracciato tranviario in coordinamento con le altre reti di sottoservizi.

### 5.3.5 Elenco interferenze energia elettrica alta tensione

Nella tabella successiva è riportato il censimento delle reti di energia elettrica in alta tensione, che sono presenti nelle aree interessate dalla realizzazione delle opere afferenti alla Linea tranviaria 4.2.

Di ogni sottoservizio viene evidenziato se risulta essere interferente o meno, e nel caso lo fosse, viene riportata l'ipotesi di risoluzione.

Ad ogni rete, interferente o meno, è indicato l'Ente Gestore secondo la codifica di seguito indicata.

TR: Terna

Codice	Ente	Descrizione interferenza	Risoluzione interferenza
EAT001	TN	Linea aerea alta tensione a 132kV (linea "Osmannoro - Peretola" n.404) non interferente con il tracciato tranviario.	-
EAT002	TN	Linea aerea alta tensione a 132kV (linea "Osmannoro - Peretola" n.404) non interferente con il tracciato tranviario.	-
EAT003	TN	Linea aerea alta tensione a 132kV (linea "Casellina - San Cresci" n.491) passante per l'area deposito non interferente con i manufatti del deposito e il tracciato tranviario come dimostrato nelle sezioni di riferimento allegate al book.	-
EAT004	TN	Linea aerea alta tensione a 132kV (linea "Casellina - San Cresci" n.491) non interferente con il tracciato tranviario.	-
EAT005	TN	Linea aerea alta tensione a 132kV (linea "Casellina - Calenzano" n.337) non interferente con il tracciato tranviario.	-

SOTTOSERVIZI  
INQUADRAMENTO GENERALE – ELABORATI GENERALI  
Relazione tecnica

Codice	Ente	Descrizione interferenza	Risoluzione interferenza
EAT006	TN	Linea aerea alta tensione a 132kV (linea "Casellina - San Cresci" n.491) non interferente con il tracciato tranviario.	-
EAT007	TN	Linea elettrica aerea alta tensione non interferente con il tracciato tranviario.	-
EAT008	TN	Linea elettrica aerea alta tensione non interferente con il tracciato tranviario.	-
EAT009	TN	Linea elettrica aerea alta tensione non interferente con il tracciato tranviario.	-



## 5.4 ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Per l'individuazione planimetrica delle reti di illuminazione pubblica presenti in corrispondenza delle aree d'intervento, siano esse interferenti o meno, si rimanda agli elaborati di progetto da FL42-D-E-SS-GG-01-SOT-PF-01 a FL42-D-E-SS-GG-01-SOT-PF-13.

Per maggior dettaglio relativamente alla risoluzione delle interferenze, si rimanda all'elaborato di progetto FL42-D-E-SS-GG-02-SOT-PL-04 "Book energia elettrica, telecomunicazioni e Illuminazione pubblica - schede risoluzione interferenze e sezioni tipologiche".

### 5.4.1 SILFI

Per quanto riguarda la risoluzione delle interferenze legate alla rete elettrica di illuminazione pubblica e al posizionamento dei corpi illuminanti, si rimanda agli elaborati del progetto di illuminazione pubblica, individuati nell'elenco elaborati alla sezione *IC Impianti civili di linea – IL Illuminazione pubblica*.

In considerazione delle tipologie di interferenze, si adotterà lo scavo a cielo aperto di sezione adeguata in rapporto al diametro della tubazione e alla profondità di posa.

#### 5.4.1.1 Specifiche tecniche di posa

Per le specifiche di posa si rimanda al paragrafo dedicato del capitolo 4 "Specifiche tecniche" del presente documento e comunque devono essere rispettate tutte le prescrizioni dell'Ente Gestore.

### 5.4.2 Elenco interferenze illuminazione pubblica

Ad ogni rete, interferente o meno, è indicato l'Ente Gestore secondo la codifica di seguito indicata.

SI: Silfi SpA

Codice	Ente	Descrizione interferenza	Risoluzione interferenza
PIL001	SI	Quadro elettrico per illuminazione pubblica interferente con il tracciato tranviario.	Quadro elettrico viene riposizionato in posizionate non interferente.
PIL002	SI	Quadro elettrico per illuminazione pubblica interferente con il tracciato tranviario.	Quadro elettrico viene riposizionato in posizionate non interferente.
PIL003	SI	Quadro elettrico per illuminazione pubblica interferente con il tracciato tranviario.	Quadro elettrico viene riposizionato in posizionate non interferente.
PIL004	SI	Linea aerea per illuminazione pubblica interferente con il tracciato tranviario.	La linea viene interrata in posizione e quota non interferente con il tracciato tranviario.
PIL005	SI	Quadro elettrico per illuminazione pubblica interferente con il tracciato tranviario.	Quadro elettrico viene riposizionato in posizionate non interferente.

## 5.5 GAS METANO

Per l'individuazione planimetrica delle reti di distribuzione gas presenti in corrispondenza delle aree d'intervento, siano esse interferenti o meno si rimanda agli elaborati di progetto da FL42-D-E-SS-GG-01-SOT-PF-01 a FL42-D-E-SS-GG-01-SOT-PF-13.

Per maggior dettaglio circa la risoluzione delle interferenze si rimanda all'elaborato FL42-D-E-SS-GG-02-SOT-PL-03 "Book gasdotti e oleodotti - schede risoluzione interferenze e sezioni tipologiche".

### 5.5.1 SNAM

Nell'area del nuovo deposito tranviario è presente la tubazione SNAM del gasdotto Firenze-Prato.

Si tratta di una condotta in acciaio DN 400 in alta pressione a 24 bar che corre parallelo ad ovest della piattaforma autostradale.

La posizione della condotta SNAM, individuata con il codice GAP001 nell'elenco interferenze, è stata individuata sulla base del picchettamento e rilievo topografico eseguito nel PFTE. Il franco sopra la tubazione è di circa 120 cm rispetto all'attuale piano di campagna.

L'andamento della tubazione taglia trasversalmente la linea tranviaria e le strutture di fondazione del muro di contenimento del rilevato.

Il progetto strutturale dei muri di contenimento del terrapieno, ha tenuto conto della presenza della condotta e la fondazione in questo tratto, è stata contenuta in altezza in modo da non interferire direttamente con la tubazione del gasdotto.

In accordo con l'Ente gestore, l'ipotesi di risoluzione dell'interferenza è quella di incamiciare la tubazione esistente con foderò in acciaio DN 550 (22"), questo anche per garantire la continuità del servizio e permettere eventuali successivi interventi di manutenzione.

In considerazione della particolarità dell'intervento, il progetto di risoluzione e l'esecuzione delle opere sarà eseguito dall'Ente Gestore.

#### 5.5.1.1 Dati di esercizio SSE Deposito

Nel presente paragrafo si riportano le informazioni generali inerenti al sistema di alimentazione ed i dati specifici di esercizio della SSE-D di deposito.

Per garantire una distribuzione uniforme delle reti di alimentazione elettrica sono previste n.4 SSE (sottostazioni elettriche di conversione) così distribuite:

- SSE Campania: trattasi di nuova SSE, posta al progressivo km 0+850, che alimenterà le fermate Navi di Brozzi, Campania e Abruzzi. Rappresenta il punto di interconnessione in media tensione con l'ultima SSE della tratta 4.1
- SSE Deposito: trattasi di nuova SSE, posta al progressivo km 1+600, che alimenterà la fermata San Donnino. La SSE verrà ubicata nell'ambito dell'area di deposito
- SSE Castagno: trattasi di nuova SSE, posta al progressivo km 3+050, che alimenterà le fermate Pistoiese, Castagno e Repubblica
- SSE Palagetta: trattasi di nuova SSE, posta al progressivo km 4+600, che alimenterà le fermate Racchio, Palagetta, Giordano Bruno e Rucellai

Presso la SSE Palagetta è previsto il punto di consegna dell'energia a 15 kV del gestore di rete e quindi è previsto il dispositivo generale (DG+PG) in accordo alla norma CEI 0-16.

SOTTOSERVIZI  
INQUADRAMENTO GENERALE – ELABORATI GENERALI  
Relazione tecnica

Dalla SSE Palagetta l'energia verrà distribuita a tutte le altre SSE (nonché alla cabina MT/BT del deposito) tramite un anello di media tensione a 15 kV. Trattasi in realtà di un radiale entra-esce tra le varie SSE. Il collegamento ad anello (aperto) sarà completato con l'interconnessione all'ultima SSE della tratta 4.1.

Il collegamento tra le SSE sarà realizzato, in analogia alle altre tratte del sistema tranviario, con un cavo tripolare elicordato con tensione nominale 12/20 kV e formazione 3x240 mmq.

Dal quadro MT di ogni SSE parte l'alimentazione per il gruppo di conversione, costituito da un trasformatore a doppio secondario di potenza 1900kVA e da un raddrizzatore di potenza 1500kW. Ciascuna SSE sarà caratterizzata da due alimentatori.

Il raddrizzatore fa parte del quadro in corrente continua di tipo blindato, insieme agli alimentatori costituiti da interruttori extrarapidi.

Ciascuna nuova SSE sarà dimensionata per i seguenti carichi elettrici:

- Potenza massima richiesta dal sistema di trazione elettrica del tratto di pertinenza della SSE (circa 500 kW)
- Potenza massima richiesta dal sistema di trazione elettrica di metà del tratto precedente (o successivo), in caso di guasto della relativa SSE (circa 250 kW). Tale criterio permette di accettare il fuori servizio di una SSE poiché quelle immediatamente prima e dopo possono prendere in carico il sistema di TE senza problematiche
- Potenza massima richiesta dalle utenze di bassa tensione del tratto di pertinenza della SSE (variabile in relazione alle fermate di pertinenza, si rimanda al capitolo 4)

Si considera, inoltre, la potenza a servizio degli impianti bt del deposito, pari a circa 721 kW (come desumibile dalla specifica relazione di calcolo).

Di conseguenza la potenza di allacciamento dell'intera tratta 4.2 presso la SSE Palagetta è di seguito riassunta:

Utenza	P [kW]
SSE Campania – impianti TE	500
SSE Deposito – impianti TE	500
SSE Castagno – impianti TE	500
SSE Palagetta – impianti TE	500
SSE Campania – impianti BT	58,9
SSE Deposito – impianti BT	46,4
SSE Castagno – impianti BT	77,5
SSE Palagetta – impianti BT	91,6
Cabina MT/BT deposito	721
<b>TOTALE</b>	<b>2995,4</b>

Si considera una fornitura in Media a Tensione a 15 kV, per una potenza di allacciamento di **3 MW**.

#### Caratteristiche del sistema di Media Tensione

Con riferimento alle specifiche tecniche di fornitura, i parametri tecnici della rete MT sono i seguenti:

- Tensione nominale: 17,5 kV
- Tensione di esercizio: 15 kV (±10%)

SOTTOSERVIZI  
INQUADRAMENTO GENERALE – ELABORATI GENERALI  
Relazione tecnica

- Frequenza nominale: 50 Hz
- 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 presunta nel punto di consegna: 12,5 kA
- Corrente di guasto monofase a terra  $I_f = 50 \text{ A (*)}$
- Tempo di eliminazione del doppio guasto monofase a terra:  $t = 10 \text{ secondi (*)}$

*I parametri identificati con (\*) sono quelli standard per la tipologia di neutro compensato e dovranno essere confermati in sede di richiesta di allacciamento presso la SSE Palagetta in modo da definire i valori ammessi di  $R_t$  e le corrette tarature delle protezioni in MT per il relè di protezione generale (PG) in accordo con le specifiche di cui alla Norma CEI 0-16.*

#### **Caratteristiche dei sistemi di Bassa Tensione - Rete Normale**

Il sistema di bassa tensione per alimentare le utenze luce/FM di ogni SSE e le utenze di linea fa capo ai trasformatori ausiliari TRSA di ogni SSE i cui parametri sono i seguenti:

- 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

#### **Caratteristiche dei sistemi di Bassa Tensione - Rete privilegiata**

In ogni SSE è previsto un gruppo statico di continuità (UPS) a servizio di tutte le utenze privilegiate di SSE e di linea, ovvero le utenze alle quali sarà garantita l'alimentazione in continuità assoluta, senza interruzione anche al mancare della rete primaria di energia.

I sistemi a valle dei vari UPS avranno le seguenti caratteristiche generali:

- 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 (tramite batterie) IT (provvisorio, limitato al tempo di funzionamento)
- Autonomia al carico effettivo 60 minuti

#### **Quadri MT sottostazioni**

N.1 quadro blindato MT, costituito da n.2 unità di interconnessione (entra-esci), uno scomparto misure, un'unità di protezione per il trasformatore di potenza (TR1) ed un'unità di protezione del trasformatore dei servizi ausiliari (TRSA). Sarà previsto lo spazio per futura installazione di un ulteriore unità di protezione trasformatore di potenza (TR2).

Per la SSE Palagetta sarà prevista n.1 unità per arrivo da Ente fornitore (con dispositivo e protezione generale DG+PG conformi CEI 0-16) e n.1 unità di interconnessione anziché n.2 unità come per altre SSE.

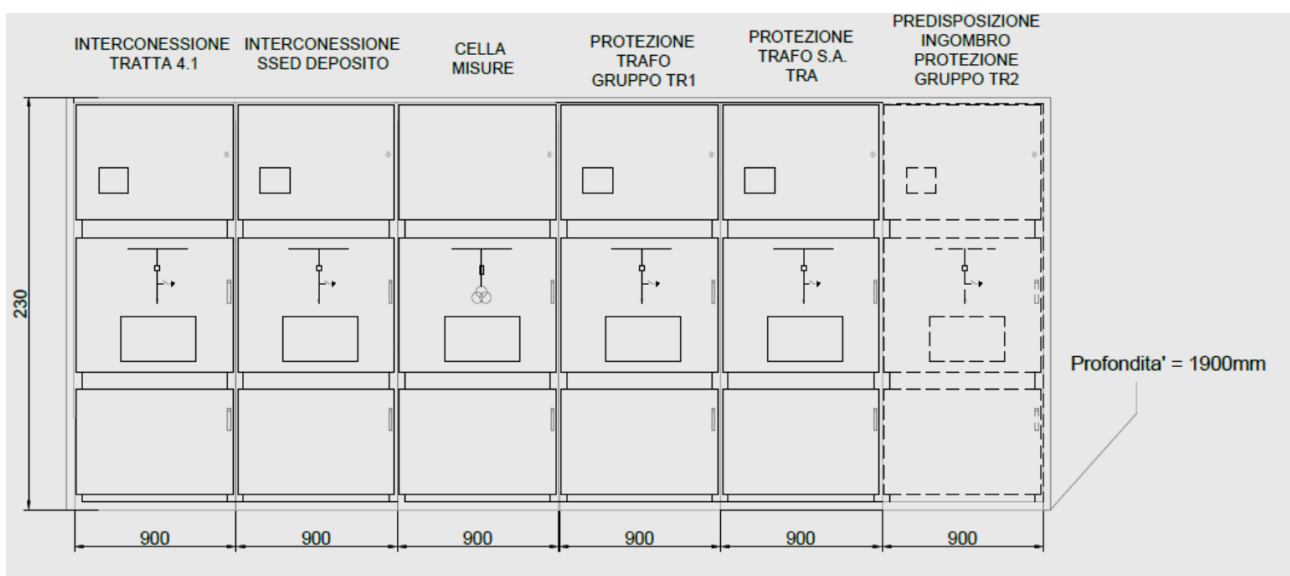
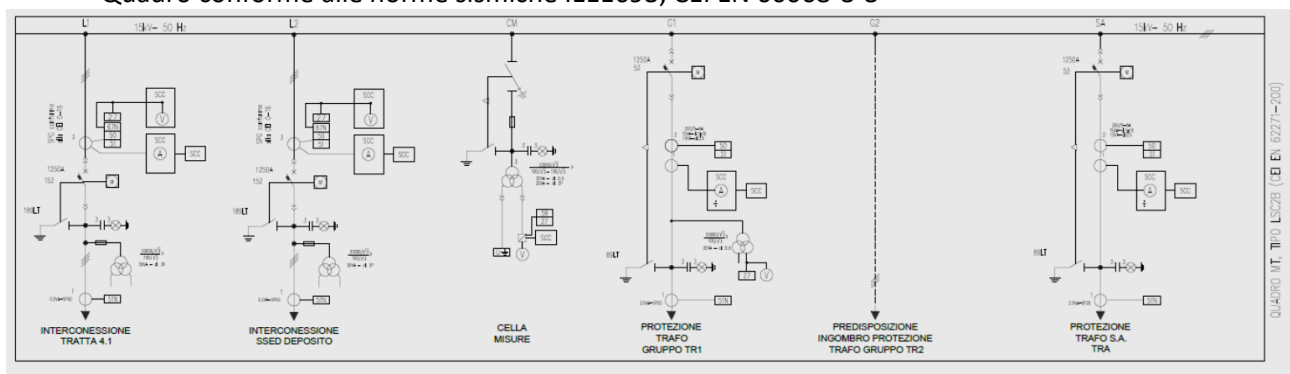
#### **Composizione quadro QMT TIPICO di SSE**

Riferimenti normativi:

- CEI EN 62271-200

SOTTOSERVIZI  
INQUADRAMENTO GENERALE – ELABORATI GENERALI  
Relazione tecnica

- CEI EN 62271-100
- CEI EN 62271-1
- CEI EN 62271-102
- CEI EN 62271-103
- CEI EN 62271-105
- CEI EN 62271-206
- CEI EN 62271-304
- CEI EN 60255
- CEI EN 61869-2
- CEI EN 61869-3
- CEI EN 60044-4
- CEI 0-16
- Quadro conforme alle norme sismiche IEEE693, CEI EN 60068-3-3



Specifiche tecniche quadro QMT TIPICO di SSE

Quadro isolato in aria, a tenuta d'arco interno, LSC2B, 16 kA x 1s

- |   |          |
|---|----------|
| ■ Tensione nominale   | 24 kV    |
| ■ Tensione nominale di tenuta a frequenza industriale 50Hz / 1min valore efficace   | 50 kV    |
| ■ Tensione nominale di tenuta a impulso atmosferico 1,2 / 50 microS valore di picco | 125 kV   |
| ■ Tensione di esercizio   | 15 kV    |
| ■ Frequenza nominale  | 50/60 Hz |

SOTTOSERVIZI  
INQUADRAMENTO GENERALE – ELABORATI GENERALI  
Relazione tecnica

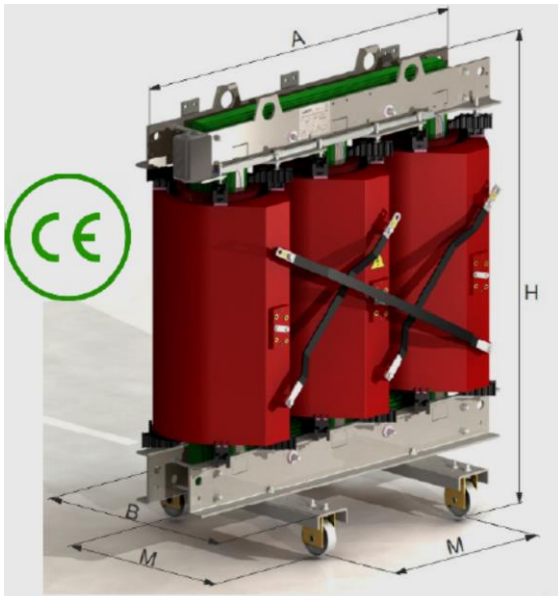
▪ N° fasi	3
▪ Corrente nominale delle sbarre principali	630 A
▪ Corrente nominale max delle derivazioni	630 A
▪ Corrente nominale ammissibile di breve durata	16 kA
▪ Corrente nominale di picco	40 kA
▪ Potere di interruzione degli interruttori alla tensione nominale	16 kA
▪ Durata nominale del corto circuito	1 secondo
▪ Tensione nominale degli ausiliari di comando, controllo e motorizzazione	110 Vcc
▪ Tensione nominale degli ausiliari anticondensa ed illuminazione	230 Vac
▪ Larghezza	2268 mm
▪ Altezza	4500 mm
▪ Profondità	1900 mm.

### Trasformatori servizi ausiliari SSE

I trasformatori MT/BT per i servizi ausiliari di SSE e per l'alimentazione delle utenze bt di linea saranno del tipo isolati in resina, di potenza 160 kVA, con un livello di efficienza energetica AA0Ak, ovvero conforme al regolamento Ecodesign UE 548/2014 fase 2 in merito alle perdite a vuoto.

Saranno in esecuzione IP00 installati nei rispettivi locali tecnici di SSE, con porta di accesso munita di serratura con chiave inanellata con il sezionatore di terra dell'unità di protezione di ogni quadro QMT.

Specifiche tecniche trasformatori:



Potenza sistema di raffreddamento a vuoto (W)				
Indice di efficienza di picco (PEI)				
Smaltimento calore (m <sup>3</sup> /60s)				
10				
Rendimenti				
Carico (%)	100%	75%	50%	25%
Cos φ 1	98,150	98,481	98,738	98,694
Cos φ 0,95	98,053	98,401	98,671	98,625
Cos φ 0,9	97,944	98,313	98,597	98,549
Cos φ 0,8	97,688	98,102	98,422	98,367
Caduta di tensione				
Carico (%)	100%	75%	50%	25%
Cos φ 1	1,792	1,313	0,854	0,417
Cos φ 0,95	3,471	2,580	1,705	0,845
Cos φ 0,9	4,081	3,042	2,015	1,001
Cos φ 0,85	4,506	3,364	2,232	1,111
Cos φ 0,8	4,832	3,611	2,399	1,196

SOTTOSERVIZI  
INQUADRAMENTO GENERALE – ELABORATI GENERALI  
Relazione tecnica

Caratteristiche Nominali			A
Quantità	N°		--
Applicazione - Contenuto armonico			Distribuzione - < 5%
<b>Regolamento UE 548/2014 e 2019/1783</b>			<b>AA0AK</b>
Codice Modello			160-AA-17
<b>Classi ambientali, climatiche e di comportamento al fuoco - CESI cert. B0005487</b>			<b>E3 - C2 - F1</b>
Potenza nominale in servizio continuo	kVA		<b>160</b>
Frequenza	Hz		50
Tensione nominale primaria	V		<b>15.000</b>
Regolazione primaria	%		± 2 x 2,5
Tensione secondaria a vuoto	V		<b>400</b>
Materiale conduttore			Al / Al
Protezione avvolgimento ( Prim / Sec )			Inglobato / Impregnato
Installazione			Interna
Tipo di raffreddamento			AN
Classe di isolamento	Prim	kV	<b>17,5- 38- 95</b>
Classe di isolamento	Sec	kV	<b>1,1 - 3</b>
Gruppo vettoriale			Dyn11
Connessione	Prim		Triangolo
Connessione	Sec		Stella + Neutro
Classe isolamento ( Prim / Sec )			F - F
Temperatura ambiente massima	°C		40
Sovratemperature ( Prim-Sec-Nucleo )	K		100 - 100 - 100
Altitudine	m		≤ 1000
Garanzie riferite al rapporto	kV		15 / 0,4
Livello scariche parziali	pC		≤ 10
Perdite a Vuoto	Toll. +0%	W	<b>360</b>
Perdite a Carico (120°C)	Toll. +0%	W	<b>2.600</b>
Tensione di cortocircuito ( 120°C )	%		6
Corrente a vuoto	%		1,9
Livello Acustico ( Lpa - Lwa )	Toll. +0	dBA	47 - 53
Dimensioni Trafo ( A x B x H )	mm		1280 x 700 x 1210
Peso trafo	Kg		<b>950</b>
Grado di protezione Box	IP		
Colorazione Box	RAL		
Dimensioni Box	mm		
Peso Box :	Kg		
Interasse carrello (M x M)	mm		520 x 520

### Quadri elettrici di bassa tensione

Per l'alimentazione delle utenze ausiliarie di ogni SSE e di linea è prevista la fornitura e posa in opera di un quadro elettrico, denominato QGBT, che verrà collocato all'interno del locale quadri, disposto secondo le indicazioni degli elaborati di progetto allegati.

Il quadro verrà alimentato con linea in cavo derivata dal trasformatore TRSA.

Il quadro sarà suddiviso in 2 distinti scomparti, a seconda della tensione nominale presente ovvero:

Scomparto c.a., con tensione nominale 230/400V derivata dal trasformatore ausiliario. Sarà prevista anche una sezione dedicata, alimentata dall'UPS di SSE, per le utenze privilegiate (alimentazione in continuità assoluta). Tali utenze sono di seguito identificate:

- impianti TLC e segnalamento di SSE
- impianti di telecomando e telecontrollo di SSE
- impianti TLC di fermata
- impianti di telecomando e telecontrollo di fermata
- impianti semaforici lungo la linea

Scomparto c.c., con tensioni nominale 110/24V derivate dal gruppo soccorritore-caricabatterie

Il quadro sarà realizzato in forma di segregazione 2a, con accessibilità sui 3 lati.

SOTTOSERVIZI  
INQUADRAMENTO GENERALE – ELABORATI GENERALI  
Relazione tecnica

Sarà costituito da una struttura (armadio), adatta per installazione a basamento, costruita in lamiera elettrozincata e verniciata, con robusti profilati per il sostegno delle apparecchiature, completa di ogni accessorio di carpenteria per la perfetta esecuzione a regola d'arte.

Dati tecnici e dimensionali

▪ Tensione di isolamento	690 V
▪ Tensione di esercizio	400 V
▪ Corrente nominale nelle sbarre	250 A
▪ Corrente di corto circuito	15 kA
▪ Frequenza	50/60 Hz
▪ Tensione ausiliaria	230 Vac – 110 Vdc – 24 Vdc
▪ Sistema di neutro	TN-S
▪ Sbarre	3F+N
▪ Materiale	Lamiera 15-15/10
▪ Resistenza meccanica	IK 08
▪ Verniciatura esterna	RAL 9003
▪ Forma di segregazione	2a
▪ Grado di protezione esterno (IP)	31
▪ Grado di protezione interno (IP)	20
▪ Larghezza del quadro	3956 mm
▪ Altezza del quadro	2100 mm
▪ Profondità del quadro	465 mm.

Per ulteriori dettagli, si rimanda ai seguenti elaborati facenti parte del progetto definitivo:

- FL42-D-E-IE-AE-00-SS0-RT-01-A - Relazione Tecnica impianto di alimentazione elettrica;
- FL42-D-E-IE-AE-00-SS0-RT-02-A - Relazione di calcolo dimensionamento e coordinamento linee;

### 5.5.2 TOSCANA ENERGIA

Dalla verifica eseguita con l'Ente Gestore, risultano interferenze con i gasdotti di bassa e media pressione di pertinenza di Toscana Energia. Si tratta in tutti i casi evidenziati di interferenze trasversali rispetto al tracciato della linea tranviaria.

Si segnala l'interferenza con una cabina di riduzione nei pressi della variante nord alla Pistoiese vicino al sottopasso autostradale (codice interferenza GMP002). Si tratta di un impianto di Riduzione Intermedio (IRI). Questo tipo di impianto serve per ridurre da MPB (media pressione 4<sup>a</sup> specie 5 Bar) a MPA (media pressione 6<sup>a</sup> specie 0,5 Bar, pressione che poi alimenta l'intera rete nell'area di San Donnino fino a subito prima del contatore del singolo utente, dove viene infine ridotta in Bassa Pressione mediante i singoli riduttori di pressione).

La risoluzione di questa interferenza prevede lo spostamento del manufatto in adiacenza all'esistente in modo da limitare gli interventi sulle condotte MPA e MPB già presenti a servizio del gruppo esistente. L'impianto viene ricollocato in modo da rispettare la distanza minima di 6 metri dalla sede tranviaria.

In considerazione della particolarità dell'intervento, il progetto di risoluzione di questa interferenza e l'esecuzione delle opere impiantistiche, sarà eseguito dall'Ente Gestore.

#### 5.5.2.1 Specifiche tecniche di posa

Per le specifiche di posa si rimanda al paragrafo dedicato del capitolo 4 "Specifiche tecniche" del presente documento e comunque devono essere rispettate tutte le prescrizioni dell'Ente Gestore.



### 5.5.3 CENTRIA GAS

Dalla verifica eseguita con l'Ente Gestore, risultano interferenze con la rete gas a bassa pressione di pertinenza di CENTRIA GAS. Ad eccezione dell'interferenza longitudinale di Via Botticelli, le restanti interferenze sono trasversali rispetto al tracciato della linea tranviaria.

Le risoluzioni prevedono o la protezione della tubazione esistente con un fodero in acciaio, o la posa in opera di una nuova tubazione ad una profondità compatibile con la presenza della piattaforma tranviaria.

Nel caso di Via Botticelli, in cui la tranvia viaggia in sede promiscua, per limitare il numero di attraversamenti, la tubazione esistente viene sostituita con 2 tubazioni posizionate sotto i marciapiedi a fianco del tracciato tranviario. Verranno posate due nuove tubazioni in polietilene protette con fodero in PVC: DN 110 (lato ovest) e DN 180 (lato est).

#### 5.5.3.1 Specifiche tecniche di posa

Per le specifiche di posa si rimanda al paragrafo dedicato del capitolo 4 "Specifiche tecniche" del presente documento e comunque devono essere rispettate tutte le prescrizioni dell'Ente Gestore.

### 5.5.4 Elenco interferenze rete gas metano bassa pressione

Nella tabella successiva è riportato il censimento delle reti gas metano a bassa pressione, che sono presenti nelle aree interessate dalla realizzazione delle opere afferenti alla Linea tranviaria 4.2.

Di ogni sottoservizio viene evidenziato se risulta essere interferente o meno, e nel caso lo fosse, viene riportata l'ipotesi di risoluzione.

Ad ogni rete, interferente o meno, è indicato l'Ente Gestore secondo la codifica di seguito indicata.

TE: Toscana Energia

CE: Centria

Codice	Ente	Descrizione interferenza	Risoluzione interferenza
GBP001	TE	Rete gas metano in acciaio DN 150 non interferente con il tracciato tranviario.	-
GBP002	TE	Rete gas metano in acciaio DN 150 non interferente con il tracciato tranviario.	-
GBP003	TE	Tubazione gas metano in acciaio DN 150 interferente con il tracciato tranviario.	La tubazione viene spostata sotto la carreggiata di nuova sistemazione a ovest della tranvia seguendo la curva per poi ricollegarsi alla condotta lungo Via Abruzzi (interferenza GBP004).
GBP004	TE	Tubazione gas metano in acciaio DN 150 interferente con il tracciato tranviario.	La tubazione viene spostata in modo da attraversare perpendicolarmente il tracciato tranviario e sostituita con una di analogo diametro in acciaio DN 150 con fodero in acciaio DN 250. La condotta viene ricollegata al tratto di tubazione GBP003 che viene spostata a ovest della tranvia.

SOTTOSERVIZI  
INQUADRAMENTO GENERALE – ELABORATI GENERALI  
Relazione tecnica

Codice	Ente	Descrizione interferenza	Risoluzione interferenza
GBP005	TE	Tubazione gas metano in acciaio DN 150 non interferente con il tracciato tranviario.	-
GBP006	TE	Tubazione gas metano bassa pressione di 7° Specie in acciaio DN 150 interferente con il tracciato tranviario.	La tubazione viene sostituita con una di analogo diametro in acciaio DN 150 protetta con tubo guaina in acciaio aperto DN 300 corredato di distanziatori e prolungato rispetto alle rotaie esterne.
GBP007	CE	Rete gas metano in acciaio DN 300 posizionata ad una profondità di 1.20/1.30 m dal piano campagna (franco circa 0.50 m dal pacchetto tranviario di progetto). La condotta è considerata interferente con il tracciato tranviario.	La tubazione viene protetta con un fodero in acciaio DN 400 al di sopra del quale viene posizionato un nastro segnalatore.
GBP008	CE	Tubazione gas metano in acciaio DN 100 interferente.	La tubazione viene riposizionata a quota non interferente.
GBP015	CE	Rete gas metano in acciaio DN 100 interferente in parallelismo con il tracciato tranviario.	Per limitare il numero di attraversamenti vengono posizionate 2 tubazioni sotto i marciapiedi a fianco del tracciato tranviario. La tubazione esistente viene rimossa e sostituita con altre due in polietilene DN 100 con fodero in PVC.
GBP016	CE	Rete gas metano di VII Specie in acciaio DN 200 interferente in parallelismo con il tracciato tranviario.	La tubazione viene sostituita con una di analogo diametro con fodero di protezione.
GBP017	CE	Rete gas metano di VII Specie in acciaio DN 100 interferente in parallelismo con il tracciato tranviario.	La tubazione viene sostituita con una di analogo diametro con fodero di protezione. La tubazione viene posizionata in posizione non interferente sotto il marciapiede a lato del tracciato tranviario in coordinamento con le altre reti di sottoservizi.
GBP018	CE	Rete gas metano interferente in attraversamento con il tracciato tranviario.	La tubazione viene sostituita con una di analogo diametro con fodero di protezione.
GBP019	CE	Rete gas metano di VII Specie in acciaio DN 150 da eseguirsi non interferente con il tracciato tranviario.	-

#### 5.5.5 Elenco interferenze rete gas metano media pressione

Nella tabella successiva è riportato il censimento delle reti gas metano a media pressione, che sono presenti nelle aree interessate dalla realizzazione delle opere afferenti alla Linea tranviaria 4.2.

Di ogni sottoservizio viene evidenziato se risulta essere interferente o meno, e nel caso lo fosse, viene riportata l'ipotesi di risoluzione.

Ad ogni rete, interferente o meno, è indicato l'Ente Gestore secondo la codifica di seguito indicata.

TE: Toscana Energia

CE: Centria

Codice	Ente	Descrizione interferenza	Risoluzione interferenza
GMP001	TE	Tubazione gas metano media pressione di 4° Specie in acciaio DN 200 interferente con il tracciato tranviario.	La tubazione viene sostituita con una di analogo diametro in acciaio DN 200 protetta con tubo guaina in acciaio aperto DN 350 corredato di distanziatori e prolungato rispetto alle rotaie esterne.
GMP002	TE	Gruppo di riduzione di pressione da MPA a MBP (IRID B01203) interferente con il tracciato tranviario. L'impianto è predisposto a ricevere e ridurre di pressione il gas metano da una pressione in entrata di 5 bar a un valore di pressione in uscita di 0.5 bar.	Il manufatto viene spostato in adiacenza all'esistente in modo da limitare gli interventi sulle condotte MPA e MPB già presenti a servizio del gruppo esistente. L'impianto viene ricollocato in modo da rispettare la distanza minima di 6 metri dalla tranviaria.
GMP003	TE	Rete gas metano in posizione non interferente con il tracciato tranviario in quanto collocata nella sede stradale del sottopasso. La tubazione ricade nell'area interessata dal prolungamento del sottopasso.	La tubazione viene protetta con un tubo guaina in acciaio DN 200 per il tratto interessato dal prolungamento del sottopasso.
GMP005	CE	Rete gas metano di IV Specie in acciaio DN 200 interferente in attraversamento con il tracciato tranviario.	La tubazione viene sostituita con una di analogo diametro in acciaio con fodero in acciaio DN 250.
GMP006	TE	-	Viene posizionata una tubazione fodera in acciaio DN 400 in attraversamento alla sede tranviaria al fine di predisporre un passaggio per un futuro metanodotto in progetto dall'Ente Gestore.

#### 5.5.6 Elenco interferenze rete gas metano alta pressione

Nella tabella successiva è riportato il censimento delle reti gas metano a media pressione, che sono presenti nelle aree interessate dalla realizzazione delle opere afferenti alla Linea tranviaria 4.2.

Di ogni sottoservizio viene evidenziato se risulta essere interferente o meno, e nel caso lo fosse, viene riportata l'ipotesi di risoluzione.

Ad ogni rete, interferente o meno, è indicato l'Ente Gestore secondo la codifica di seguito indicata.

SN: SNAM

Codice	Ente	Descrizione interferenza	Risoluzione interferenza
GAP001	SN	Gasdotto Firenze-Prato in acciaio DN 400 in alta pressione a 24 bar che corre parallelo ad ovest della piattaforma autostradale.	La tubazione del gasdotto viene protetta con fodero in acciaio DN 550 (22").

## 5.6 OLEODOTTO

Per l'individuazione planimetrica dell'oleodotto, si rimanda all'elaborato di progetto:

FL42-D-E-SS-GG-01-SOT-PF-04.

Per maggior dettaglio circa la risoluzione delle interferenze si rimanda all'elaborato FL42-D-E-SS-GG-02-SOT-PL-03 "Book gasdotti e oleodotti - schede risoluzione interferenze e sezioni tipologiche".

### 5.6.1 ENI

In corrispondenza dell'area del nuovo deposito, nella tratta che costeggia a ovest il rilevato autostradale, la nuova linea tranviaria si ha una interferenza di tipo trasversale, con due oleodotti paralleli denominati "Linea Bianchi" e "Linea Neri". I due oleodotti sono realizzati con tubi in acciaio API 5L X52 con diametro 8" distanti uno dall'altro circa 1,5 metri.

Dalle informazioni fornite dal gestore in fase di PFTE, risulta che in quella zona gli oleodotti hanno una profondità di circa 2 metri; valori riscontrati sul campo in occasione del picchettamento e rilievo congiunto eseguito per ENI e SNAM nella medesima area.

L'andamento delle tubazioni tagliano trasversalmente la linea tranviaria e le strutture di fondazione del muro di contenimento del rilevato.

Il progetto strutturale dei muri di contenimento del terrapieno, ha tenuto conto della presenza della condotta e la fondazione in questo tratto, è stata contenuta in altezza in modo da non interferire direttamente con le tubazioni dell'oleodotto.

La risoluzione dell'interferenza prevede che le tubazioni attuali dell'oleodotto vengano protette con fodero in acciaio DN 400. Inoltre è previsto che vengano posati 2 nuovi foderi DN 600 per eventuali spostamenti futuri. Come per le tubazioni esistenti, anche i due nuovi foderi saranno posati a circa 1,5 mt tra loro.

### 5.6.2 Elenco interferenze oleodotto

Nella tabella successiva è riportato il censimento degli oleodotti, che sono presenti nelle aree interessate dalla realizzazione delle opere afferenti alla Linea tranviaria 4.2.

Di ogni sottoservizio viene evidenziato se risulta essere interferente o meno, e nel caso lo fosse, viene riportata l'ipotesi di risoluzione.

Ad ogni rete, interferente o meno, è indicato l'Ente Gestore secondo la codifica di seguito indicata.

EN: ENI

Codice	Ente	Descrizione interferenza	Risoluzione interferenza
OLE001	EN	Due condotte oleodotto in acciaio API 5L X52 diametro 8" denominati "Linea Bianchi" e "Linea Neri".	Le tubazioni dell'oleodotto vengono protette con fodero in acciaio DN 400 e vengono posati 2 nuovi foderi DN 600 per eventuali spostamenti futuri.

## 5.7 TELECOMUNICAZIONI

Per l'individuazione planimetrica delle reti di telecomunicazione presenti in corrispondenza delle aree d'intervento, siano esse interferenti o meno, si rimanda agli elaborati di progetto da FL42-D-E-SS-GG-01-SOT-PF-01 a FL42-D-E-SS-GG-01-SOT-PF-13.

Per maggior dettaglio relativamente alla risoluzione delle interferenze, si rimanda all'elaborato di progetto FL42-D-E-SS-GG-02-SOT-PL-04 "Book energia elettrica, telecomunicazioni e Illuminazione pubblica - schede risoluzione interferenze e sezioni tipologiche".

### 5.7.1 TIM-TELECOM

Lungo la sede tranviaria, le infrastrutture di telecomunicazione presenti sono solo di proprietà TIM-TELECOM. A queste infrastrutture si appoggiano gli altri Enti (Fastweb). Per la verifica delle possibili interferenze si è fatto pertanto riferimento alle cartografie fornite da TIM.

Lungo lo sviluppo della linea tranviaria, sono state considerate interferenti le linee di telecomunicazione trasversali a quello della tranvia in quanto risultano ad una profondità di posa minore di 1 mt rispetto al previsto piano del ferro.

In considerazione delle tipologie di interferenze individuate, si adotterà lo scavo a cielo aperto di sezione adeguata in rapporto al diametro della tubazione e alla profondità di posa.

L'interferenza codificata TLC011, riguarda la presenza di una stazione radio base interferente con l'area di deposito. Questa interferenza non era segnalata nel PFTE.

Nella figura successiva è indicata la posizione della stazione radio base (triangolo blu) in rapporto al layout del nuovo deposito.



FIGURA 3 – AREA DEPOSITO - INDIVIDUAZIONE INTERFERENZA STAZIONE RADIO BASE

La risoluzione prevede la ricollocazione in altra area da concordare tra Ente Gestore e la SA.

SOTTOSERVIZI  
INQUADRAMENTO GENERALE – ELABORATI GENERALI  
Relazione tecnica

La risoluzione dell'interferenza sarà a carico della Stazione Appaltante sulla base del progetto predisposto da TIM/INWIT. Il costo di risoluzione è previsto nelle Somme a disposizione del Quadro Economico.

### 5.7.2 Elenco interferenze telecomunicazioni

Nella tabella seguente è riportato il censimento delle reti di telecomunicazione, che sono presenti nelle aree interessate dalla realizzazione delle opere afferenti alla Linea tranviaria 4.2.

Di ogni sottoservizio viene evidenziato se risulta essere interferente o meno, e nel caso lo fosse, viene riportata l'ipotesi di risoluzione.

Ad ogni rete, interferente o meno, è indicato l'Ente Gestore secondo la codifica di seguito indicata.

TM: TIM

TL: Telecom

FT: Fastweb

Codice	Ente	Descrizione interferenza	Risoluzione interferenza
TLC001	FT	Infrastruttura TIM cavi Fastweb non interferente.	-
TLC002	TL	Rete telecomunicazioni non interferente.	-
TLC003	TL	Linea telecomunicazioni interferente in attraversamento con il tracciato tranviario.	La linea viene riposizionata ad una quota non interferente.
TLC004	TL	Rete telecomunicazioni non interferente.	-
TLC005	TM	Linea telecomunicazioni interferente in attraversamento in corrispondenza della curva.	La linea viene spostata sul lato ovest del tracciato tranviario in posizione non interferente.
TLC006	TM	Linea telecomunicazioni interferente in attraversamento in corrispondenza della curva.	La linea viene riposizionata ad una quota non interferente.
TLC007	TL	Rete telecomunicazioni non interferente.	-
TLC008	TL	Linea telecomunicazioni interferente in attraversamento.	La linea viene riposizionata ad una quota non interferente.
TLC009	TL	Linea telecomunicazioni interferente in attraversamento.	La linea viene riposizionata ad una quota non interferente.
TLC010	TL	Rete telecomunicazioni non interferente in quanto lungo il sedime stradale dell'autostrada.	-
TLC011	TM	Stazione radio base interferente con l'area di deposito.	La risoluzione dell'interferenza è a carico dalla SA su progetto redatto dall'ente gestore. La risoluzione prevede la ricollocazione in altra area da concordare con l'ente gestore.
TLC012	TL	Linea telecomunicazione che si collega all'antenna telefonica TLC011 interferente con le opere del deposito.	La risoluzione è a carico della SA in funzione della risoluzione dell'interferenza TLC011

SOTTOSERVIZI  
INQUADRAMENTO GENERALE – ELABORATI GENERALI  
Relazione tecnica

Codice	Ente	Descrizione interferenza	Risoluzione interferenza
TLC013	TL	Linea telecomunicazione che si collega all'antenna telefonica TLC011 interferente con le opere del deposito.	La risoluzione è a carico della SA in funzione della risoluzione dell'interferenza TLC011
TLC014	TL	Linea telecomunicazioni in posizione non interferente con il tracciato tranviario in quanto collocata nella sede stradale del sottopasso.	-
TLC015	TM	Stazione radio base all'interno della rotatoria in posizione non interferente.	-
TLC016	FT	Infrastruttura TIM cavi Fastweb. Interferente in attraversamento in prossimità in un'antenna radio.	La linea viene riposizionata ad una quota non interferente.
TLC017	TL	Linea telecomunicazioni aerea interferente con il tracciato tranviario.	La linea viene interrata. Viene posato un nuovo pozzetto 1250x800mm nei pressi del sostegno aereo più vicino e viene posizionato un cavidotto in PEHD DN 125 e un tritubo a quota compatibile.
TLC021	TL	Armadio telecomunicazioni interferente con la nuova viabilità.	L' armadio telecomunicazioni viene spostato in posizione non interferente.
TLC023	TL	Linea telecomunicazioni interferente in parallelismo con il tracciato tranviario.	La linea viene posizionata in posizione non interferente sotto il marciapiede a lato del tracciato tranviario in coordinamento con le altre reti di sottoservizi.
TLC024	TL	Linea telecomunicazioni interferente in parallelismo con il tracciato tranviario.	La linea viene posizionata in posizione non interferente sotto il marciapiede a lato del tracciato tranviario in coordinamento con le altre reti di sottoservizi.
TLC025	TL	Linea telecomunicazioni per collegamento ad armadio Telecom interferente in attraversamento con il tracciato tranviario.	La linea viene adeguata in funzione del posizionamento della nuova dorsale di telecomunicazioni. Da prevedere cameretta di ispezione.
TLC026	TL	Linea telecomunicazioni interferente con il tracciato tranviario.	La linea viene adeguata in funzione del posizionamento della nuova dorsale di telecomunicazioni. Da prevedere cameretta di ispezione.
TLC027	TL	Linea telecomunicazioni interferente con il tracciato tranviario.	La linea viene adeguata in funzione del posizionamento della nuova dorsale di telecomunicazioni. Da prevedere cameretta di ispezione.
TLC028	OF	Linea telecomunicazioni Open Fiber interferente in parallelismo con il tracciato tranviario.	La linea viene posizionata in posizione non interferente sotto il marciapiede a lato del tracciato tranviario in coordinamento con le altre reti di sottoservizi.
TLC029	OF	Linea telecomunicazioni Open Fiber non interferente con il tracciato tranviario.	-

## **6 ALLEGATI – DOCUMENTAZIONE GRAFICA DEGLI ENTI GESTORI**

---

Di seguito si riporta la documentazione grafica ricevuta dagli Enti Gestori.

Per quanto riguarda PUBLIACQUA è stato fornito lo shapefile del sistema cartografico delle reti di competenza.



RETI TELECOM

ALDO MORO CAMPI B_0004_0001	ALDO MORO CAMPI B_0004_0002	ALDO MORO CAMPI B_0004_0003	ALDO MORO CAMPI B_0004_0004
ALDO MORO CAMPI B_0003_0001	ALDO MORO CAMPI B_0003_0002	ALDO MORO CAMPI B_0003_0003	ALDO MORO CAMPI B_0003_0004
ALDO MORO CAMPI B_0002_0001	ALDO MORO CAMPI B_0002_0002	ALDO MORO CAMPI B_0002_0003	ALDO MORO CAMPI B_0002_0004
ALDO MORO CAMPI B_0001_0001	ALDO MORO CAMPI B_0001_0002	ALDO MORO CAMPI B_0001_0003	ALDO MORO CAMPI B_0001_0004





Uso interno. Tutti i diritti riservati.  
Riproduzione vietata.

Uso interno. Tutti i diritti  
Riproduzione vietata.

RTA: ALDO MORO CAMPI B\_0004\_0002

- Dati planimetrici
- - - Cavi in trincea
- . - Tubazioni
- - - Gallerie
- . . . Tubi interrati
- Pozzetti
- Camerette















RTA: ALDO MORO CAMPI B\_0003\_0003

-  Dati planimetrici
-  Cavi in trincea
-  Tubazioni
-  Gallerie
-  Tubi interrati
-  Pozzetti
-  Camerette

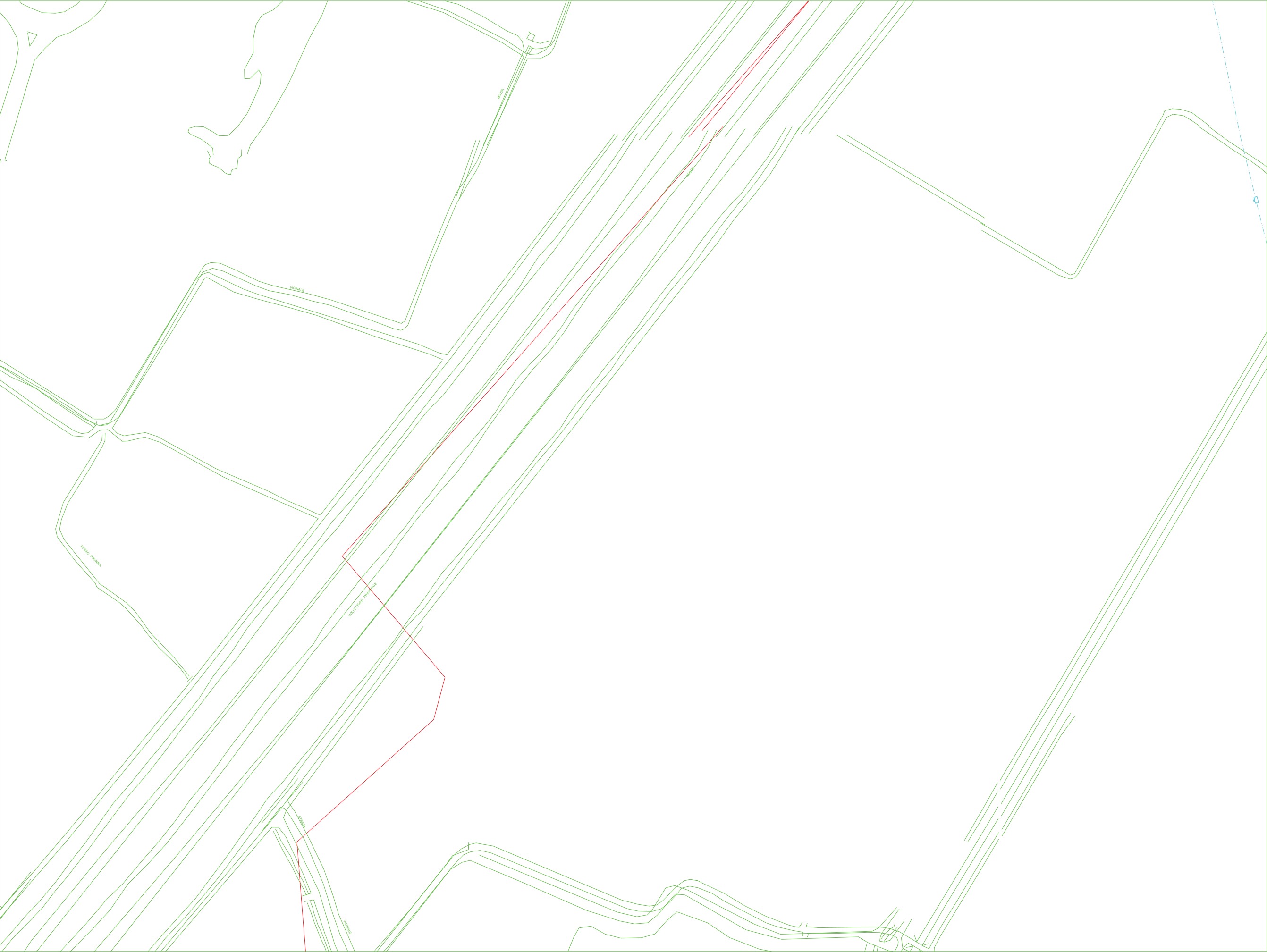




Uso interno. Tutti i diritti riservati.  
Riproduzione vietata.

RTA: ALDO MORO CAMPI B\_0002\_0001





Uso interno. Tutti i diritti riservati.  
Riproduzione vietata.

CARTA: ALDO MORO CAMPI 8\_0002\_0002

	Dati planimetrici
	Cavi in trincea
	Tubazioni
	Gallerie
	Tubi interrati
	Pozzetti
	Camerette



Uso interno. Tutti i diritti riservati.  
Riproduzione vietata.

CARTA: ALDO MORO CAMPI S. 0002\_0003

	Dati planimetrici
	Cavi in trincea
	Tubazioni
	Gallerie
	Tubi interrati
	Pozzetti
	Camerette





Uso interno. Tutti i diritti riservati.  
 Riproduzione vietata.


**TELECOM**  
 ITALIA

RTA: ALDO MORO CAMPI B\_0002\_0004

-  Dati planimetrici
-  Cavi in trincea
-  Tubazioni
-  Gallerie
-  Tubi interrati
-  Pozzetti
-  Camere



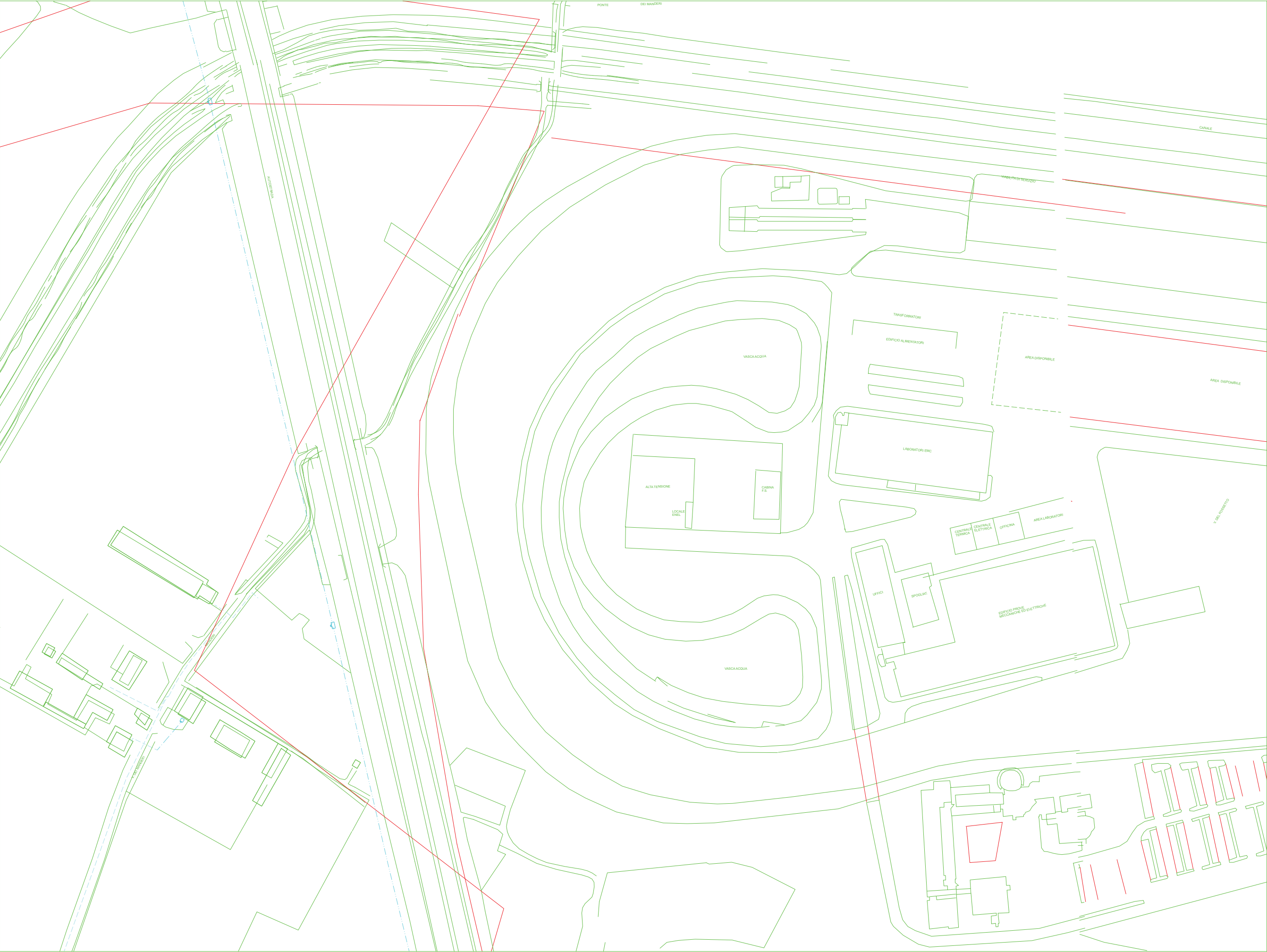


Uso interno. Tutti i diritti riservati.  
Riproduzione vietata.

CARTTA - ALDO MORO CAMPI B. 0001\_0002

	Dati planimetrici
	Cavi in trincea
	Tubazioni
	Gallerie
	Tubi interrati
	Pozzetti
	Camere



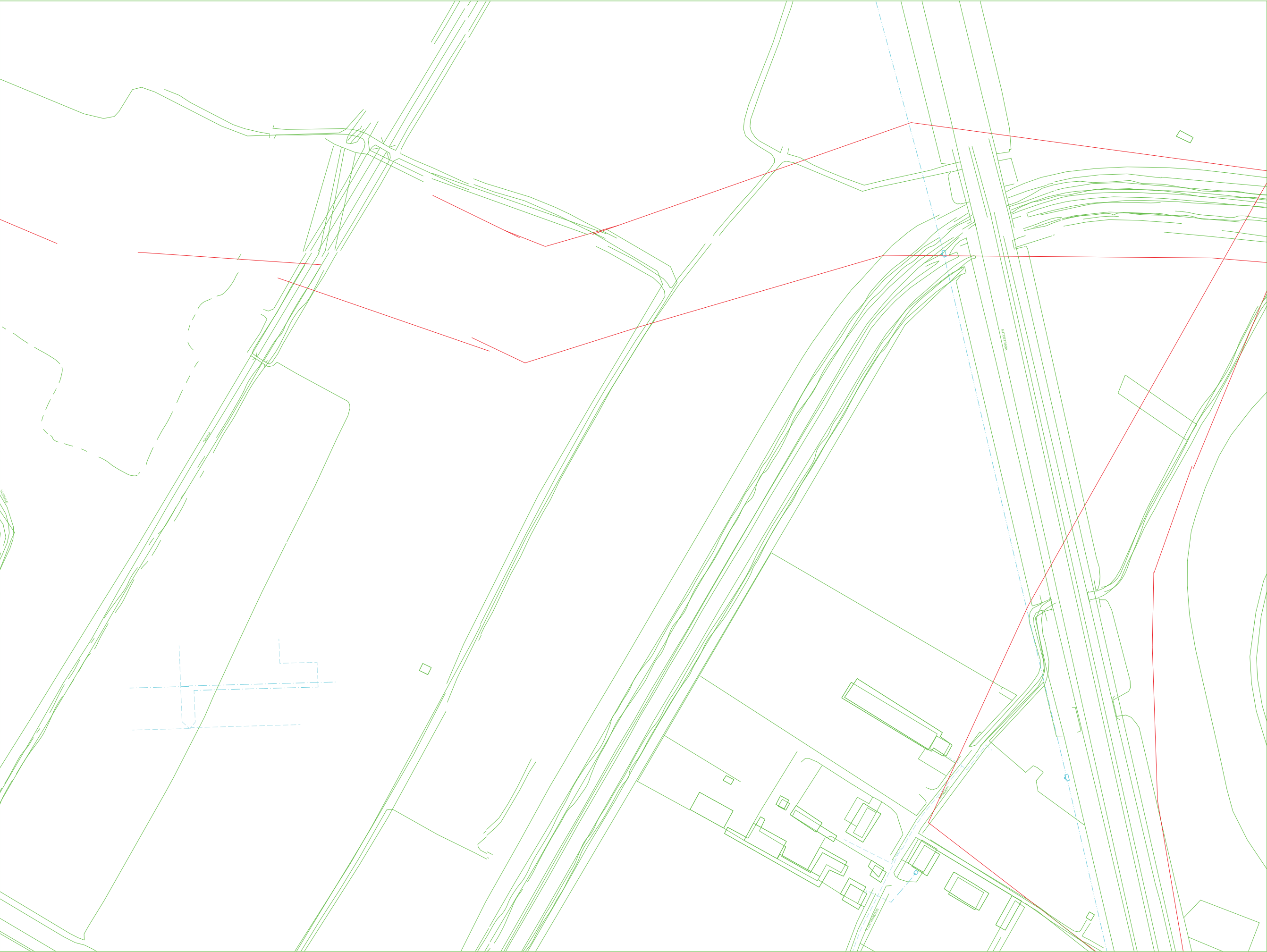


CARTA: ALDO MORO CAMPI 8. 0001. 0003

- Dati planimetrici
- - - - - Cavi in trincea
- - - - - Tubazioni
- - - - - Gallerie
- - - - - Tubi interrati
- □ Pozzetti
- Camerette

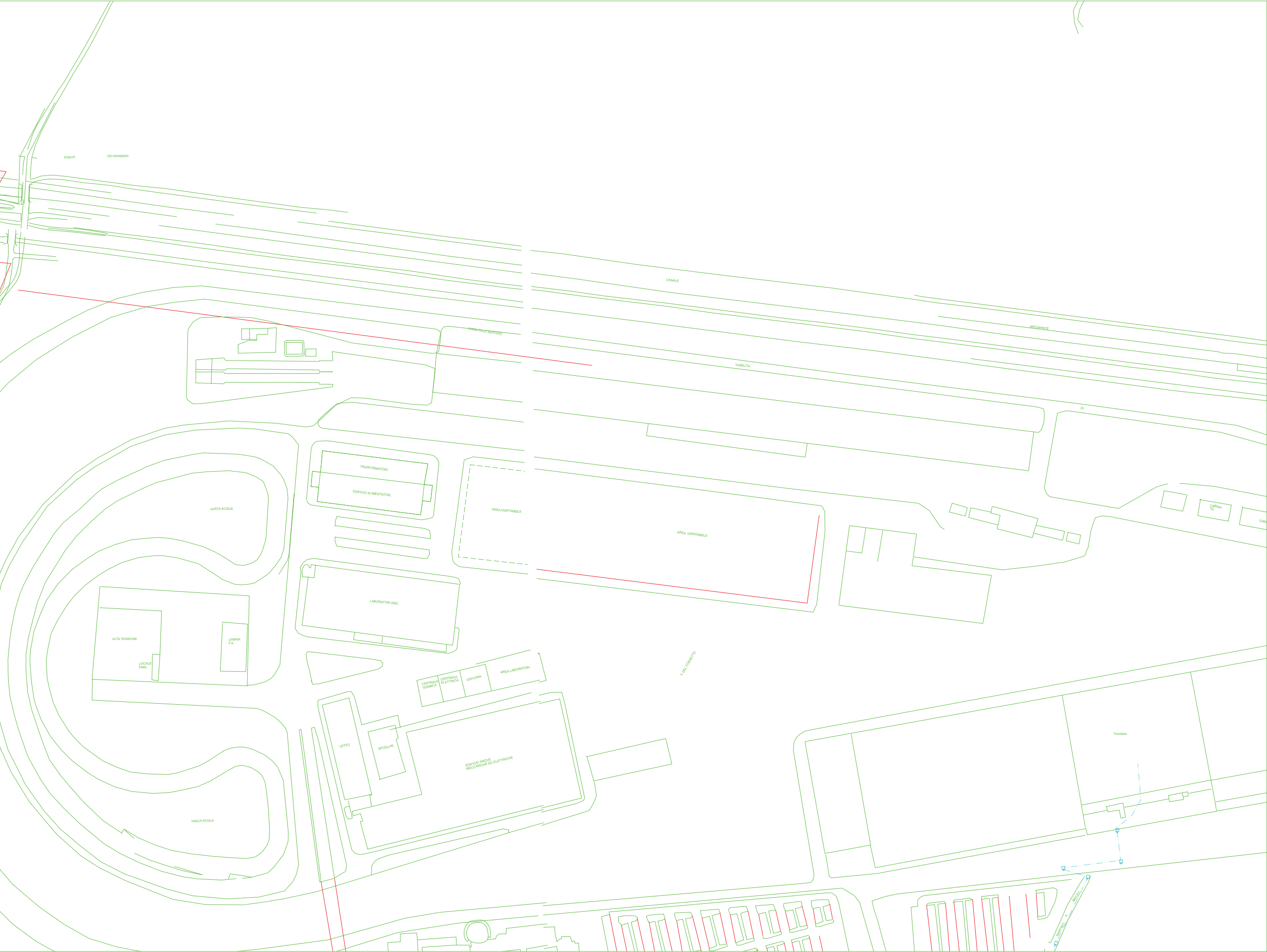


FIRENZE V LAZIO_0003_0001	FIRENZE V LAZIO_0003_0002	FIRENZE V LAZIO_0003_0003
FIRENZE V LAZIO_0002_0001	FIRENZE V LAZIO_0002_0002	FIRENZE V LAZIO_0002_0003
FIRENZE V LAZIO_0001_0001	FIRENZE V LAZIO_0001_0002	FIRENZE V LAZIO_0001_0003



CARTA: FIRENZE V LAZIO\_0003\_0001

- Dati planimetrici
- - - Cavi in trincea
- - - Tubazioni
- - - Gallerie
- - - Tubi interrati
- Pozzetti
- Camere



CARTA: FIRENZE V LAZIO 0003\_0002

- Dati planimetrici
- Cavi in binca
- Tubazioni
- Gallerie
- Tubi interrati
- Cavi elettrici
- Pozzetti
- Camere





Uso interno. Tutti i diritti riservati.  
 Riproduzione vietata.


**TELECOM**  
 ITALIA

RTA: FIRENZE V LAZIO\_0003\_0003





RTA: FIRENZE V LAZIO\_0002\_0001

-  Dati planimetrici
-  Cavi in trincea
-  Tubazioni
-  Gallerie
-  Tubi interrati
-  Pozzetti
-  Camere

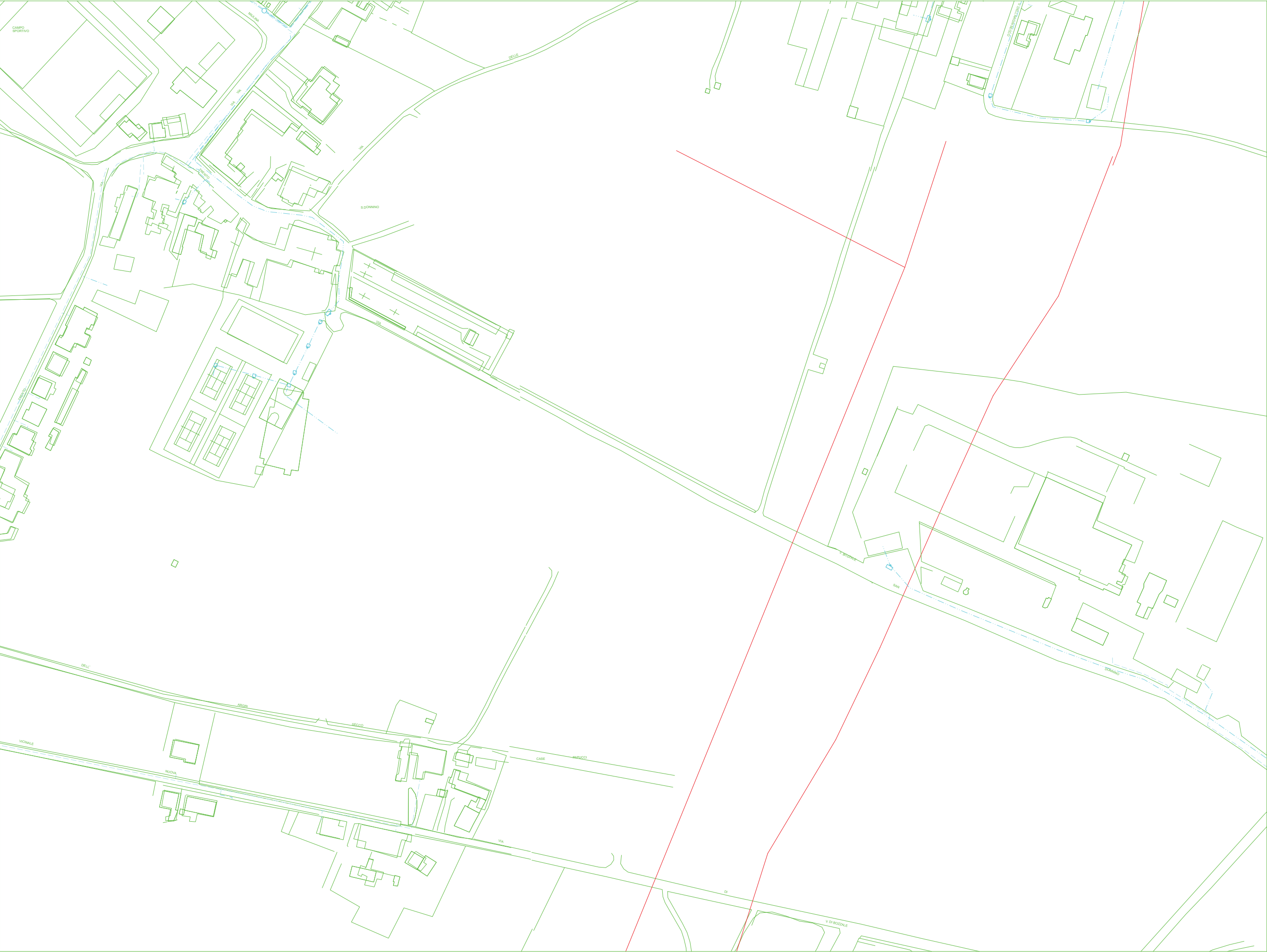


CARTA - FIRENZE V. LAZIO 0002\_0002

- Dati planimetrici
- Cavi in trincea
- Tubazioni
- Gallerie
- Tubi interrati
- Pozzetti
- Camerette







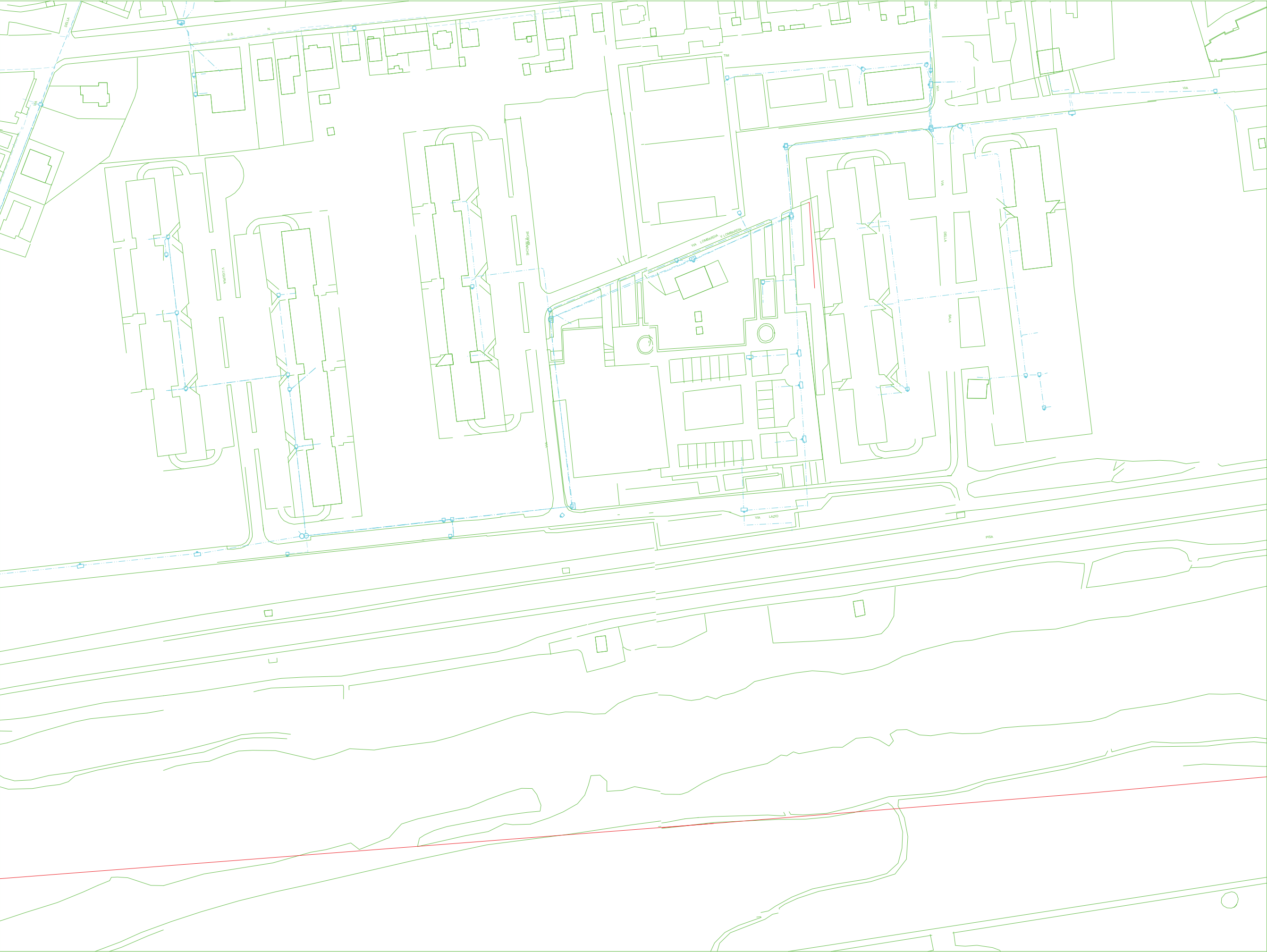
Uso interno. Tutti i diritti riservati.  
Riproduzione vietata.

**TELECOM  
ITALIA**

CARTA: FIRENZE V. LAZIO 0001\_0001

—	Dati planimetrici
- - -	Cavi in trincea
- - -	Tubazioni
- - -	Gallerie
- - -	Tubi interrati
□	Pozzetti
○	Camerette





CARTA: FIRENZE V LAZIO\_0001\_0003

- Dati planimetrici
- Cavi in trincea
- Tubazioni
- Gallerie
- Tubi interrati
- Pozzetti
- Camere

RETI TERNA



Spett. le  
Comune di Firenze  
Direzione Nuove Infrastrutture e Mobilità  
c.a. RUP Ing. Filippo Martinelli  
Via Mannelli, 119/i  
50132 Firenze  
PEC: [nuove.infrastrutture@pec.comune.fi.it](mailto:nuove.infrastrutture@pec.comune.fi.it)

**OGGETTO:** COMUNE DI FIRENZE - SISTEMA TRAMVIARIO FIORENTINO – ESTENSIONI  
NEI COMUNI DI FIRENZE, CAMPI BISENZIO E SESTO FIORENTINO.  
PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA DELLA LINEA 4.2:  
TRATTA LE PIAGGE – CAMPI BISENZIO – Interferenza con linee AT

Con riferimento alla vostra convocazione in oggetto ricevuta in data 31/07/2020 e secondo gli elaborati consultati, nella vostra zona di intervento sono presenti i seguenti elettrodotti aerei di proprietà Terna S.p.A:

- Linea a 132 kV: "Osmannoro - Peretola" n° 404 (interferente nel tratto Le Piagge km 0+000 – San Donnino km 1+825).
- Linea a 132 kV: "Casellina – San Cresci" n° 491 (interferente nel tratto Abruzzi km 1+263 – Repubblica km 3+818 ed interferente con l'area di deposito)
- Linea a 380 kV: "Casellina - Calenzano" n° 337 (interferente nel tratto Castagno km 3+107 – Repubblica km 3+818)

Al fine di verificare la compatibilità delle interferenze, Vi chiediamo gli elaborati grafici esecutivi di dettaglio, relativi ai suddetti attraversamenti/parallelismi. Si ricorda che quanto è vostra intenzione realizzare dovrà rispettare quanto previsto dal D.M. 449 del 21 marzo 1988.

Per un eventuale sopralluogo rimane a disposizione il ns. tecnico Roberto Casini (tel. 328.0513340, e-mail: [roberto.casini@terna.it](mailto:roberto.casini@terna.it)) .

Vi forniamo in allegato, un estratto planimetrico delle interferenze con i nostri elettrodotti

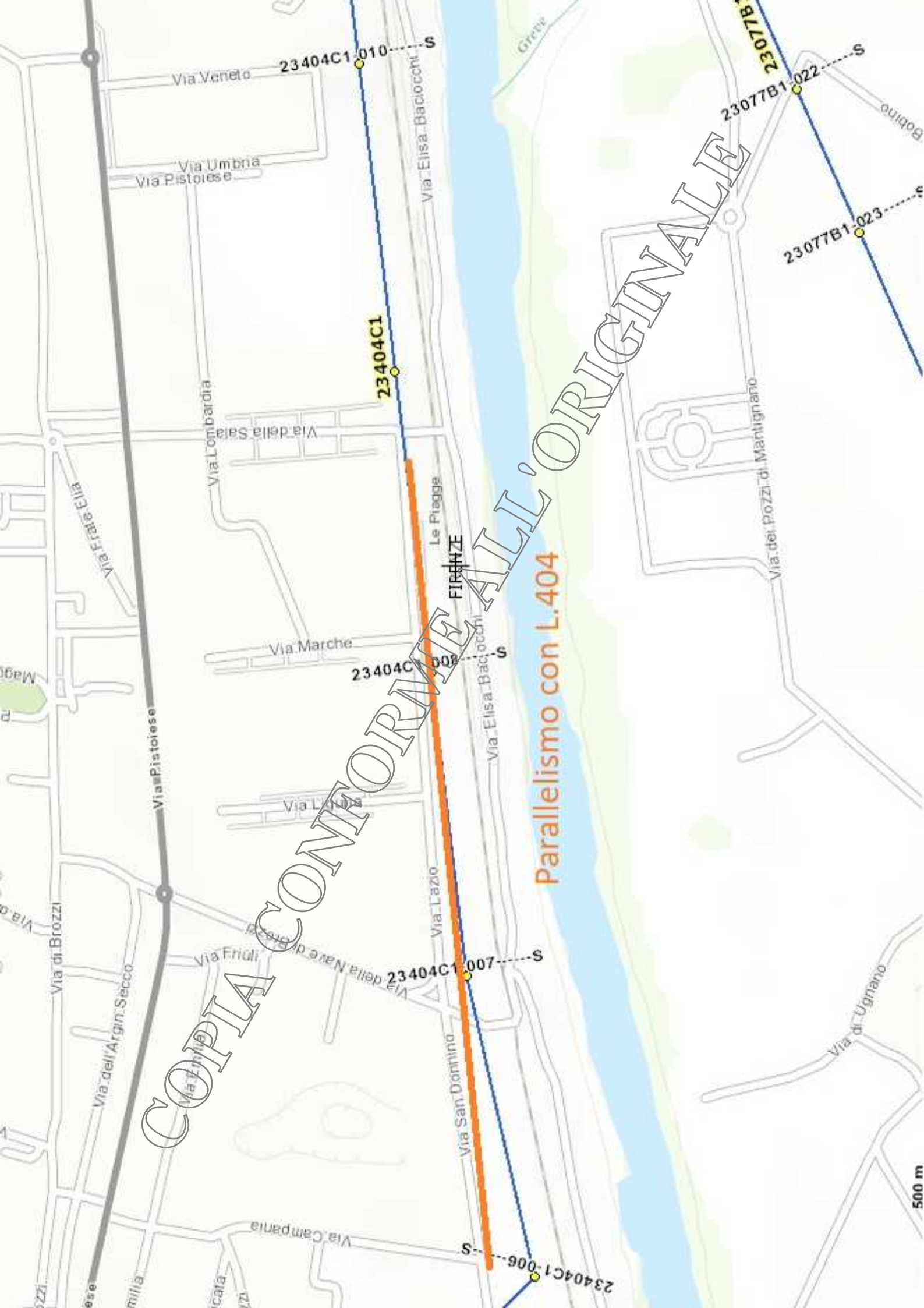
Vi ricordiamo che i nostri conduttori sono da ritenersi costantemente alimentati alla tensione di 132.000 Volt e l'avvicinarsi ad essi a distanze inferiori a quelle previste dalle vigenti disposizioni di legge (art. 83 e 117 del D. lgs. n°81 del 09.04.2008) ed alle norme CEI EN 50110 e CEI 11-27, sia pure tramite l'impiego di attrezzi, materiali e mezzi mobili (con particolare riguardo all'utilizzo di gru), costituisce pericolo mortale.

Eventuali comunicazioni scritte dovranno essere indirizzate a:  
Terna Rete Italia S.p.A. Direzione Territoriale Nord Est - Area Operativa Trasmissione Firenze, via  
dei Della Robbia, 41/5R – 50132 FIRENZE.

Distinti saluti.

**Unità Impianti Firenze**  
**Il Responsabile**  
**(A. Sciorpes)**

DTNE/UIFI – SM/rc

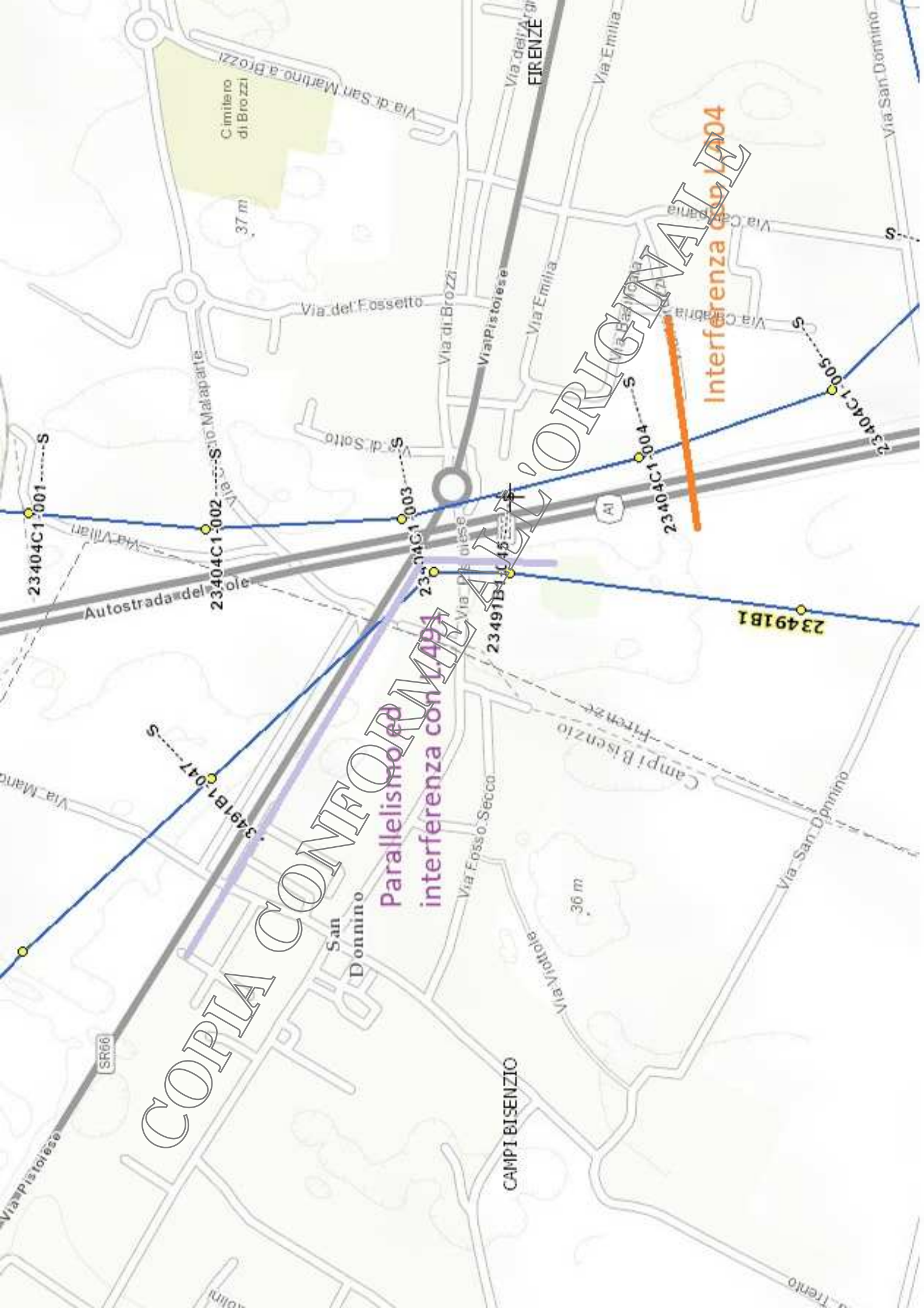


COPIA CONTORNALE ALL'ORIGINALE

Parallelismo con L.404

FIRENZE





COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

L.491 interferente con area di deposito

CAMPI BISENZIO

23491B1 049 S

23491B1 048 S

23491B1

35 m

35 m

200 m

Via Pistoiese

Via Pistoiese

Via Chiuso San Jacopo

Via San Jacopo

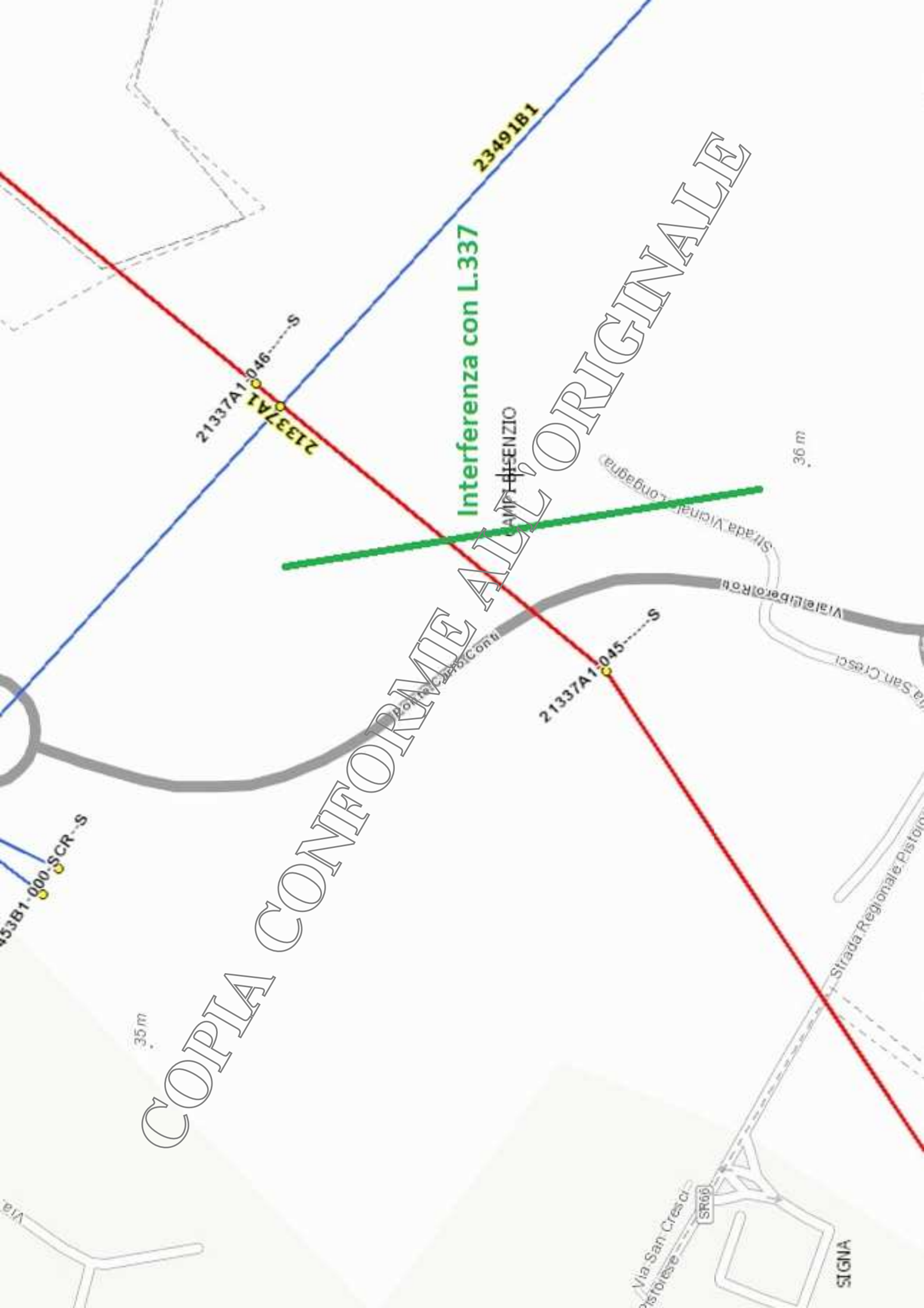
Via Prato

Via Lungara

Via Manderi

A1

E35



COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE



40 m

21337A1

Interferenza con L.491

21337A1-046  
23491B1

38 m

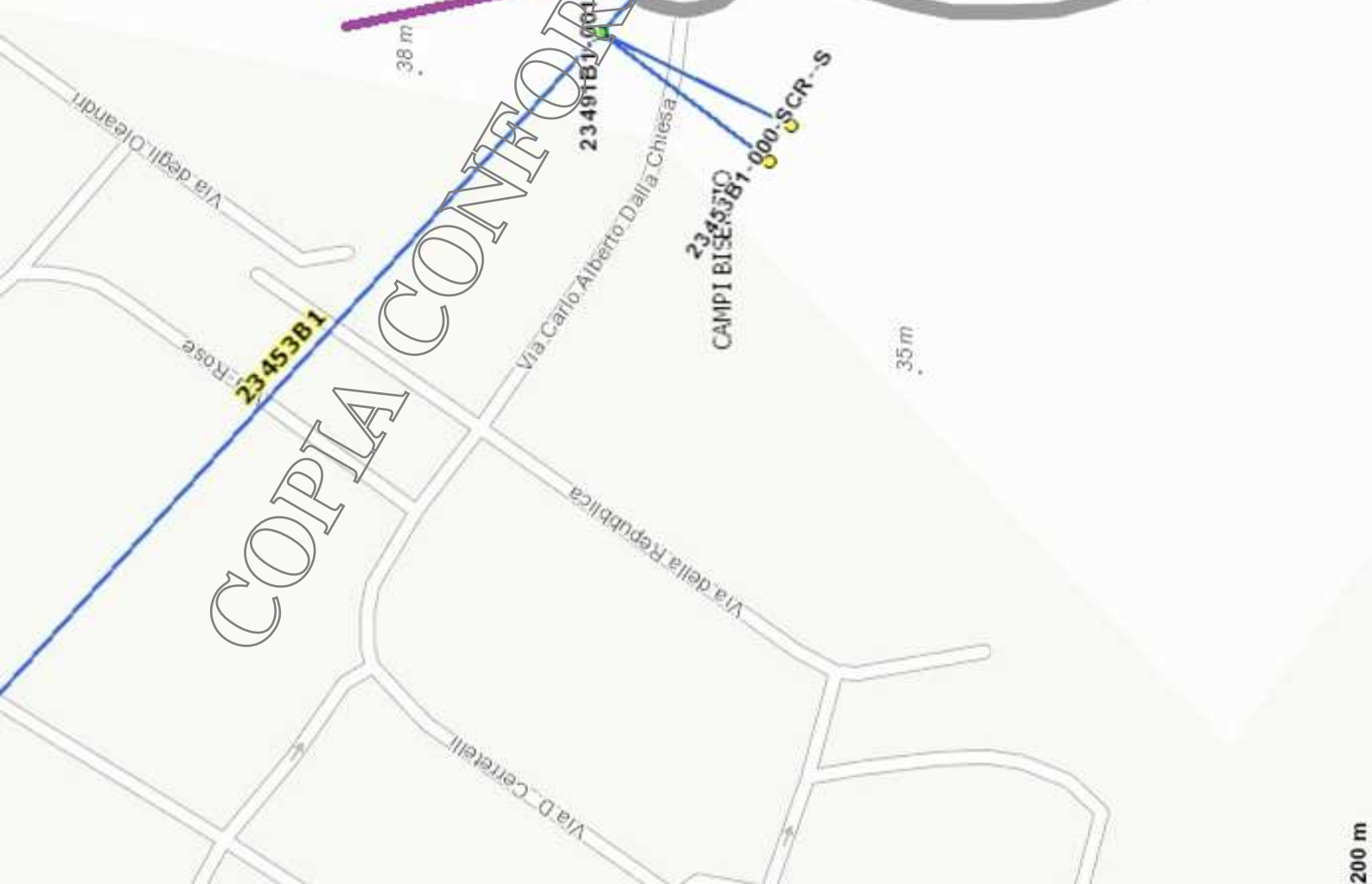
23491B1-001-01-S

23491B1-000-SCR-S  
CAMPI BISESTIO

35 m

23453B1

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE



**RETI E-DISTRIBUZIONE**

263142/2





**RETI TOSCANA ENERGIA**



